

TERCER INFORME PAÍS (NICARAGUA) REFERIDO A LA EVALUACIÓN PERIÓDICA DEL ESTADO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (RFAA). 2014-2019

Tercer informe País (Nicaragua) referido a la evaluación
periódica del estado de los Recursos Fitogenéticos para la
Alimentación y la Agricultura (RFAA).

Noviembre, 2020

Revisión General:

SOMARRIBA REYES, Ricardo José
Director Ejecutivo
Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA)

MARADIAGA, Alejandro
Director de Sanidad Vegetal y Semillas
Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA)

GARCÍA CENTENO, Jorge Indalecio
Responsable del Departamento de Semillas
Dirección de Sanidad Vegetal y Semillas
Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA)

Coordinación

SÁNCHEZ GUTIÉRREZ, Julio H.
Consultor Nacional en RFAA

Colaboración

ALFARO ALEMÁN, Angélica J.
Asesora adjunta

Comité de trabajo Interinstitucional

NICARAGUA GONZALEZ, Wilfredo A.	Responsable de Sección IPSA- Registro y Control de Semillas
JUÁREZ GÁMEZ, Donald	Jefe de la Unidad de Fitomejoramiento Dirección de Investigación e Innovación Tecnológica Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)
CAJINA ACEVEDO, Néstor	Responsable Banco Nacional de Germoplasma Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)
LÓPEZ, Blesing Bladimir	SyM Transferencia Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)
CASTELLÓN, René Salvador	Responsable Dirección de Biodiversidad Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA)
MORENO, Leopoldina del Rosario	Analista Agropecuario Dirección General de Asociatividad y Fomento Cooperativo, Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA)
RIVAS ROBLETO, María Eunises	Secretaria Ejecutiva (a.i) Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT)
PARRILLAS SILVA, Noel	Coordinador del Departamento Técnico Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR)
AGUIRRE, Lucia	Comité Nacional Alianza Semillas de Identidad / SWISSAID Nicaragua
CALVO, Harold	Coordinador Ejecutivo Alianza Semillas de Identidad (ASI)
AGUILAR MARADIAGA, Marbell D.	Director del Laboratorio de Cultivo de Tejidos Universidad Nacional Agraria, Distrito V (UNA)

Agradecimientos

El «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN), a través del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) agradece el acompañamiento y apoyo brindado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para la elaboración del «Tercer Informe sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación».

Asimismo, un agradecimiento especial a todas aquellas personas e instituciones que conformaron el «Comité de trabajo interinstitucional», sin cuya valiosa colaboración, esfuerzo y trabajo arduo, hubiese sido posible la preparación del tercer informe nacional.

Además, un particular reconocimiento a aquellas familias campesinas y comunidades indígenas nicaragüenses por su importante aporte a la conservación, protección, rescate y multiplicación de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, en pro del Desarrollo Sostenible de Nicaragua.

Siglas y Acrónimos

ANAR	Asociación Nicaragüense de Arroceros.
ASI	Alianza Semillas de Identidad.
BCSC	Bancos Comunitarios de Semillas Criollas.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BNG	Banco Nacional De Germoplasma
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
CNIA	Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
CONICYT	Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
GRUN	Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional»
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria.
INIDE	Instituto Nacional de Información de Desarrollo
IPSA	Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria.
MAG	Ministerio Agropecuario
MARENA	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.
MEFCCA	Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa.
MINED	Ministerio de Educación.
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
OSC	Organizaciones de Sociedad Civil.
PAM	Plan de Acción Mundial.
PFN	Punto Focal Nacional.
RFAA	Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.
SNC	Semilla No Certificada.
SWISSAID	Fundación para la Cooperación al Desarrollo de Suiza.
UNA	Universidad Nacional Agraria.

Índice de Cuadros, Gráficos y Tablas

Cuadro 1. Estructura General del «Tercer Informe Nacional	13
Gráfico 1. Porcentaje de indicadores por actores.	14
Cuadro 2. Indicadores no aplicados por las instancias requeridas	15
Tabla 1. Especies de Estudiadas o Inventariadas.	17
Tabla 2. Programas/proyectos ejecutados sobre manejo y mejoramiento de RFAA.	19
Tabla 3. Zonas de su país de alta diversidad.....	23
Tabla 4. Número de variedades distribuidas por el BNG-CNIA-INTA.	24
Tabla 5. Cultivos conservados en el banco de germoplasma nacional.....	25
Tabla 6. Capacidad del Banco Nacional de Germoplasma.	26
Tabla 7. Número de accesiones regeneradas y/o multiplicadas	28
Tabla 8. Accesiones caracterizadas y conservadas ex situ.....	29
Tabla 9. Publicaciones elaboradas por el Banco Nacional de Germoplasma.....	30
Tabla 10. Número de subconjuntos de la colección relativo a una característica específica que se haya documentado.	31
Tabla 11. Número total de accesiones y muestras distribuidas por banco de germoplasma o sector específico.	32
Tabla 12. Datos sobre los cultivos bajo fitomejoramiento.....	34
Tabla 13. Número de fitomejoradores en activo en el sector público.....	38
Tabla 14. Nuevas Especies cultivadas, domesticadas y reintroducidas.	39
Tabla 15. Datos sobre variedades autorizadas en el país.....	41
Tabla 16. Número de empresas formales/registradas de semillas.....	44
Tabla 17. Marco de políticas y leyes en materia de Semillas.	45
Tabla 18. Marcos normativos y estrategias gubernamentales para la conservación y utilización de los RFAA.	47
Tabla 19. Redes de mejoramiento de cultivos en las que participa Nicaragua.....	49
Tabla 20. Publicaciones producidas en Nicaragua.	50
Tabla 21. Número total de profesionales que trabajan en materia de los RFAA.....	53
Tabla 22. Programas, proyectos y actividades de conservación y utilización sostenible de los RFAA y grupos interesados participantes.	54
Tabla 23. Número de variedades nativas distribuidas desde el Banco Nacional de Germoplasma a los agricultores.	65

Índice

Agradecimientos	4
I. Antecedentes	11
II. Metodología	12
ANEXO I. MODELO DE PRESENTACIÓN DE INFORMES PARA EL SEGUIMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SEGUNDO PAM PARA LOS RFAA	16
Capítulo 1. Conservación In Situ	16
ACTIVIDAD PRIORITARIA 1: Estudio e inventario de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	16
ACTIVIDAD PRIORITARIA 2: Apoyo al manejo y mejoramiento en fincas de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	19
Capítulo 2. Conservación ex situ	25
ACTIVIDAD PRIORITARIA 5: Apoyo a la recolección selectiva de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	25
ACTIVIDAD PRIORITARIA 6: Mantenimiento y ampliación de la conservación ex situ de germoplasma	26
ACTIVIDAD PRIORITARIA 7: Regeneración y multiplicación de las muestras ex situ	28
Capítulo 3. Utilización sostenible de los RFAA	29
ACTIVIDAD PRIORITARIA 8: Incremento de la caracterización y evaluación y mayor desarrollo de subconjuntos específicos de colecciones para facilitar el uso	29
ACTIVIDAD PRIORITARIA 9: Apoyo al fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base	33
ACTIVIDAD PRIORITARIA 10: Promoción de la diversificación de la producción agrícola y aumento de la diversidad de los cultivos para una agricultura sostenible	39
ACTIVIDAD PRIORITARIA 12: Apoyo a la producción y distribución de semillas	40
Capítulo 4. Creación de una capacidad institucional y humana sostenible	46
ACTIVIDAD PRIORITARIA 13: Creación y fortalecimiento de programas nacionales	46
ACTIVIDAD PRIORITARIA 14: Promoción y fortalecimiento de redes sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	48
ACTIVIDAD PRIORITARIA 17: Creación y fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos	53

ACTIVIDAD PRIORITARIA 18: Fomento y fortalecimiento de la sensibilización de la opinión pública sobre la importancia de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	54
ANEXO 2. RESUMEN DESCRIPTIVO	56
Capítulo 1. Conservación in situ	56
ACTIVIDAD PRIORITARIA 1: Estudio e inventario de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	56
ACTIVIDAD PRIORITARIA 2: Apoyo al manejo y mejoramiento en fincas de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	60
Capítulo 2. Conservación ex situ	71
ACTIVIDAD PRIORITARIA 5: Apoyo a la recolección selectiva de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	71
ACTIVIDAD PRIORITARIA 6: Mantenimiento y ampliación de la conservación ex situ de germoplasma.....	73
Capítulo 3. Utilización sostenible de los RFAA.....	80
ACTIVIDAD PRIORITARIA 8: Incremento de la caracterización y evaluación y mayor desarrollo de subconjuntos específicos de colecciones para facilitar el uso.....	80
ACTIVIDAD PRIORITARIA 9: Apoyo al fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base	81
ACTIVIDAD PRIORITARIA 10: Promoción de la diversificación de la producción agrícola y aumento de la diversidad de los cultivos para una agricultura sostenible.....	88
ACTIVIDAD PRIORITARIA 12: Apoyo a la producción y distribución de semillas.....	90
Capítulo 4. Creación de una capacidad institucional y humana sostenible.....	93
ACTIVIDAD PRIORITARIA 13: Creación y fortalecimiento de programas nacionales	93
ACTIVIDAD PRIORITARIA 14: Promoción y fortalecimiento de redes sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.	95
ACTIVIDAD PRIORITARIA 17: Creación y fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos	99
ACTIVIDAD PRIORITARIA 18: Fomento y fortalecimiento de la sensibilización de la opinión pública sobre la importancia de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura	102

Presentación

Los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA) tienen un rol estratégico para el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria y nutricional de Nicaragua. De igual forma, constituyen una herramienta esencial para hacer frente a los efectos adversos derivados del cambio climático. Como componente integral de la diversidad biológica, los RFAA son esenciales y sirven de base fundamental para la agricultura sostenible y familiar, de la cual depende el sector rural (campesinos, comunidades y pueblos indígenas/afrodescendientes). Debido a la gran importancia que tiene la gestión integral de los RFAA para Nicaragua, es que el «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN), ha decidido renovar su compromiso institucional de cara a priorizar la elaboración del «Tercer Informe Nacional sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura».

Este «Tercer Informe Nacional» tiene como finalidad proporcionar un panorama integral de la situación actual y las tendencias, prioridades, déficit y cambios sobre la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en Nicaragua. Dicho documento ha sido diseñado por el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) bajo la asistencia técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y abarca el período que va desde julio de 2014 hasta diciembre de 2019. Además, forma parte del proceso preparatorio del «Tercer Informe sobre el Estado Mundial de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura».

El «Tercer informe País» se preparó sobre la base del «Modelo de presentación de informes para el seguimiento de la implementación del segundo plan de acción mundial para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura», mismo que fue referente para optimizar el proceso de obtención de la información requerida, siendo clave la participación activa de un «comité de trabajo interinstitucional», conformado por instancias tanto gubernamentales y academia, como del sector privado y la sociedad civil, entre éstas, el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA); Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA); Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA); Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA); Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT); Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR); Alianza Semillas de Identidad (ASI); SWISSAID Nicaragua y la Universidad Nacional Agraria (UNA).

La estructura del documento contempla tres capítulos principales, a saber: 1) Conservación de los RFAA; 2) Utilización sostenible de los RFAA; y 3) Capacidades institucionales y humanas para la conservación y utilización de los RFAA. Igualmente, en su contenido se presentan 58 indicadores para el seguimiento de la implementación de las 18 actividades prioritarias del «Segundo Plan de Acción Mundial (PAM)», al igual que, 48 preguntas que recogen la información necesaria para la elaboración de los indicadores.

I. Antecedentes

1. En 1996, la Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura (FAO) presentó el primer informe sobre «El Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en el Mundo (Primer Informe)», en el marco de la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. En este sentido, Nicaragua aportó su Primer Informe, denominado: **«Informe Nacional para la Conferencia técnica Internacional de la FAO sobre los recursos fitogenéticos»**, desarrollado en agosto de 1995 por las autoridades nacionales del país, en esta oportunidad liderado por la Universidad Nacional Agraria (UNA). El Primer Informe Mundial se lanzó en la Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, celebrada en Leipzig, Alemania, en junio de 1996, y se publicó en 1998. Fue acogida favorablemente por los 150 países asistentes a la Conferencia como primera evaluación mundial integral del estado y uso de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
2. En 2009, la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (la Comisión) aprobó en su Duodécima Reunión Ordinaria el «Segundo Informe sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en el Mundo (Segundo Informe)». En dicho reporte se destacaron los cambios y progresos ocurridos desde 1996, en el ámbito de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAA), lográndose mostrar una evaluación del estado y las tendencias de los RFAA e identificándose las carencias y necesidades más significativas. Bajo esta misma línea de trabajo, la República de Nicaragua también hizo oficial en enero del año 2008, su **«Segundo Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Nicaragua»**, el cual fue liderado por el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) y el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA).
3. En el marco del Programa de Trabajo Plurianual de la Comisión, el **«Tercer Informe sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en el Mundo (Tercer Informe)»** está previsto para el año 2023. De allí que, los países referentes deberán presentar un borrador del Tercer Informe para su estudio al Grupo de Trabajo Técnico Intergubernamental sobre Recursos Fitogenéticos (el Grupo de Trabajo), en su Undécima Reunión en 2022 y a la Comisión en su Decimonovena Reunión en 2023.
4. La «Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura», solicitó la contribución del Estado de Nicaragua para la preparación del Tercer Informe Nacional, el cual abarca desde el 1 de julio 2014 al 31 de diciembre de 2019 y aborda lo relativo a la aplicación del Segundo Plan de Acción Mundial de los Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (Segundo PAM), dicho informe debe ser emitido a más tardar el 31 de diciembre de 2020.

II. Metodología

En el presente acápite contempla la metodología desarrollada durante el proceso de preparación del Tercer Informe País, en la cual se describe cada fase establecida de común acuerdo con el Punto Focal Nacional (PFN) en materia de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, mediante reuniones previas de coordinación.

Es importante destacar que, durante la implementación de las fases, predominaron dos determinantes contextuales que, limitaron el proceso de elaboración del informe, el primer determinante fue el contexto de la pandemia del COVID-19 y el segundo determinante fue el transcurso de dos eventos ciclónicos de gran impacto sobre el Caribe que afectó a la región centroamericana, uno llamado Huracán ETA, de categoría 4, que alcanzó vientos máximos de 150 mph (240 km/h), y con diez días de diferencia, el otro conocido como Huracán Iota, similarmente de categoría 4. Ambos fenómenos movilizaron a todos los actores claves que participaban en la «Tercer Informe Nacional», hacia la atención de la emergencia en los territorios afectados. A continuación, se describe cada una de las fases del proceso:

Fase (1) Coordinación y planificación: Se definieron dos elementos estratégicos del proceso de elaboración del «Tercer Informe Nacional», en primer lugar, la «Hoja de ruta» del proceso y, en segundo lugar, la identificación de los actores relevantes para la conformación de «Comité de Trabajo Interinstitucional». A su vez, se definió el alcance y la estructura del «Tercer Informe Nacional», lográndose delimitar que el Estado de Nicaragua, presentaría la información comprendida entre el período que abarca desde el *1 de julio 2014 al 31 de diciembre de 2019*.

Para la estructura del documento se tomó como referencia el «Modelo de presentación de informes para el seguimiento de la implementación del Segundo Plan de Acción Mundial para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura», el cual consta de 58 indicadores y 18 actividades prioritarias, así como 48 preguntas que recogen la información requerida para el desarrollo de los indicadores. El Grupo de actividades prioritarias se dividió en ámbitos estratégicos, según se indica en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Estructura General del «Tercer Informe Nacional

Ámbito	Actividad prioritaria
Conservación In Situ	Actividad prioritaria 1: Estudio e inventario de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
	Actividad prioritaria 2: Apoyo al manejo y mejoramiento en fincas de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
	Actividad prioritaria 3: Asistencia a los agricultores en casos de catástrofe para restablecer los sistemas de cultivos.
	Actividad prioritaria 4: Promoción del manejo in situ de las especies silvestres afines de las cultivadas y las plantas silvestres comestibles.
Conservación Ex Situ	Actividad prioritaria 5: Apoyo a la recolección selectiva de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
	Actividad prioritaria 6: Mantenimiento y ampliación de la conservación ex situ de germoplasma.
	Actividad prioritaria 7: Regeneración y multiplicación de las muestras ex situ.
Uso sostenible de los RFAA.	Actividad prioritaria 8: Incremento de la caracterización y evaluación y mayor desarrollo de subconjuntos específicos de colecciones para facilitar el uso.
	Actividad prioritaria 9: Apoyo al fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base.
	Actividad prioritaria 10: Promoción de la diversificación de la producción agrícola y aumento de la diversidad de los cultivos para una agricultura sostenible
	Actividad prioritaria 11: Promoción del desarrollo y comercialización de todas las variedades, principalmente las variedades de los agricultores/variedades nativas y las especies infrautilizadas.
	Actividad prioritaria 12: Apoyo a la producción y distribución de semillas.
	Actividad prioritaria 13: Creación y fortalecimiento de programas nacionales
Creación de capacidades institucionales y humanas sostenibles	Actividad prioritaria 14: Promoción y fortalecimiento de redes sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
	Actividad prioritaria 15: Creación y fortalecimiento de sistemas amplios de información sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura
	Actividad prioritaria 16: Elaboración y fortalecimiento de sistemas de vigilancia y salvaguardia de la diversidad genética y reducción al mínimo de la erosión de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
	Actividad prioritaria 17: Creación y fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos
	Actividad prioritaria 18: Fomento y fortalecimiento de la sensibilización de la opinión pública sobre la importancia de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

Fuente: Elaboración propia con base en el Anexo I. Modelo de presentación de informes para el seguimiento de la implementación del Segundo PAM.

Con base en la estructura acordada se realizó un directorio preliminar de los actores claves que fueron convocados de forma oficial, para la conformación de un comité de trabajo en el marco de la elaboración del «Tercer Informe Nacional», para ello, se diseñó un esquema de gusto, diverso, inclusivo, y amplia experiencia en el sector, de tal forma que se organizaron cuatro grupos focales: Sector Privado, Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), Academia e Investigación e Instancias Gubernamentales.

En la primera reunión que se realizó con el «Comité Interinstitucional de Trabajo», se validaron los indicadores que correspondían a cada instancia (Gráfico No.1) y se identificó el porcentaje de aportes al informe, asimismo se establecieron acuerdos bases de coordinación y organización.

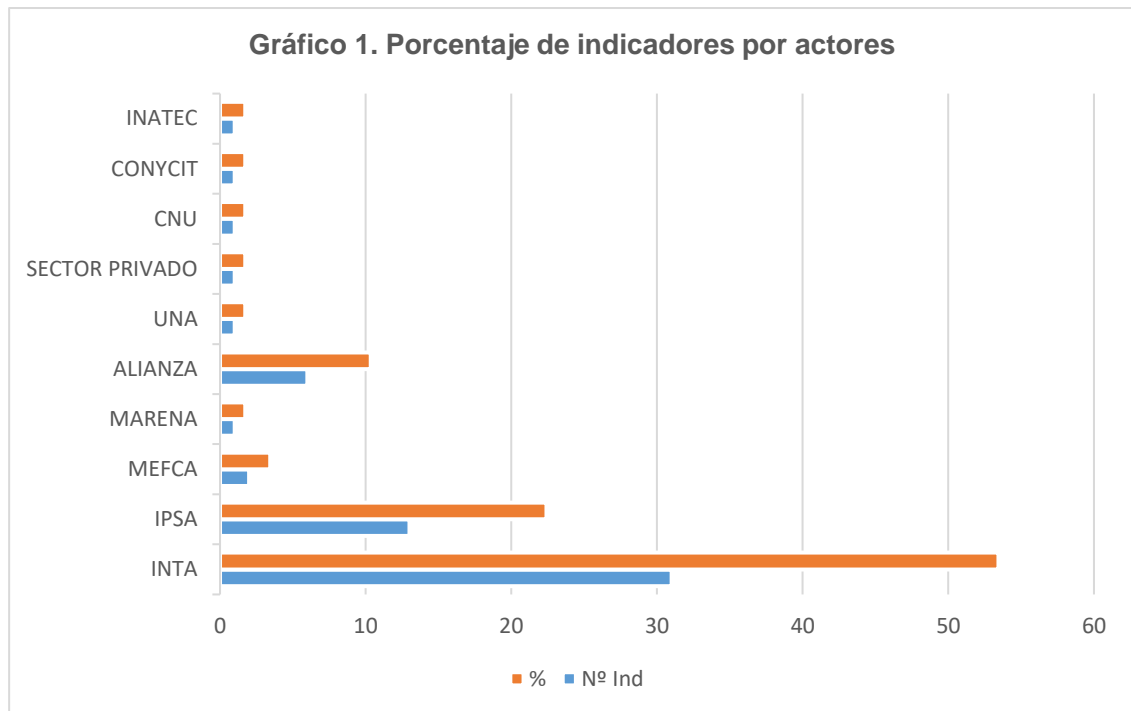


Gráfico 1. Porcentaje de indicadores por actores.
Fuente: Elaboración propia.

Fase (2) Diseño de herramientas de captura de información: Tomando como referencia la información generada en la Fase 1, se elaboraron «Cuestionarios» que fueron diseñados conforme al quehacer de cada instancia. En este sentido, se realizaron dos reuniones con los actores claves para la presentación de la «Hoja de ruta» y la «validación de las herramientas», mismas que fueron entregadas a los representantes de cada una las instancias.

Fase (3) Recopilación y documentación de información: Dadas las condiciones excepcionales derivadas de la pandemia del COVID19, se llevó a cabo el proceso de completar los cuestionarios proporcionados. Igualmente se dio un acompañamiento técnico a distancia con las las instancias gubernamentales, la Organización de sociedad civil, la Academia e Investigación durante la generación de la información. En el caso del sector privado, se logró sostener una reunión técnica presencial con sus representantes, a fin de apoyar con el llenado y verificación de datos.

Fase (4) Análisis de la información y elaboración del primer borrador del Informe Nacional: Luego del envío de los cuestionarios completados por parte de los actores claves, se procedió a examinar y verificar los datos. En el caso de brechas o inconsistencias se realizó la verificación con los actores respectivos y el PFN. Cabe mencionar que, cada cuestionario también fue remitido y puesto a la disposición del PFN para su aprobación oficial.

Cabe señalar que, durante la fase de análisis de la información por común acuerdo con el PNF y las instancias miembros del Comité de Trabajo, se definió que algunas actividades e indicadores no aplicaban para Nicaragua. El grupo de actividades que no aplicaba se muestran en el cuadro 2

Cuadro 2. Indicadores no aplicados por las instancias requeridas

Actividad Prioritaria	Comentario
A3: Asistencia a los agricultores en casos de catástrofe para restablecer los sistemas de cultivo.	Por las características altamente vulnerables de Nicaragua ante el Cambio Climático, el «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN), activa de forma puntual asistencia a los Agricultores en casos de catástrofes, sin embargo, no constituye una estrategia permanente, asimismo, no se encuentra información disponible de los casos de asistencia durante el periodo que abarca el presente informe.
A4: Promoción del manejo in situ de las especies silvestres afines de las cultivadas y las plantas silvestres comestibles.	En Nicaragua, no se cuenta con información disponible de Proyectos, Programas o Estrategias, que estén orientadas a las especies silvestres afines de las cultivadas y las plantas silvestres comestibles, esto aplica tanto en el sector Gubernamental, como no Gubernamental.
A11: Promoción del desarrollo y comercialización de todas las variedades, principalmente las variedades de los agricultores/nativas y las especies infrautilizadas.	En Nicaragua, no se cuenta con información disponible de Proyectos, Programas o Estrategias, que estén orientadas a las variedades de especies infrautilizadas, a su vez, no se cuenta con información disponible de lo referente a la comercialización de variedades nativas, en su mayoría la modalidad que prevalece entre los pequeños agricultores, es el intercambio de semillas nativas entre individuos y comunidades para fines de mejoramiento, conservación y reproducción.
A15: Creación y fortalecimiento de sistemas amplios de información sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.	En Nicaragua, las autoridades (IPSA-CNIA-INTA) de referencia en materia de RFAA, no cuenta con un sistema de información a disposición del público, solo cuentan con sistemas de consulta y gestión interna institucional.
A16: Elaboración y fortalecimiento de sistemas de vigilancia y salvaguardia de la diversidad genética y reducción al mínimo de la erosión de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.	En Nicaragua, no existe ninguna modalidad de sistema/mecanismo nacional para el seguimiento y la salvaguarda de la diversidad genética y reducción al mínimo de la erosión genética. Aunque en el CNIA-INTA lo identifica como una prioridad que debe ser atendida-

Fuente: IPSA/CNIA-INTA.

Fase (5) Ingreso de la información aprobada por el PFN en el Portal Web WIEWS:

Luego de contar con la aprobación del «Tercer Informe Nacional», se procedió a registrar la información en la Herramienta de Informes WIEWS colocada en el portal web de la FAO, la cual consta de los indicadores, las calificaciones del PFN, las explicaciones breves, así como los resúmenes descriptivos.

ANEXO I. MODELO DE PRESENTACIÓN DE INFORMES PARA EL SEGUIMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SEGUNDO PAM PARA LOS RFAA

Capítulo 1. Conservación In Situ

ACTIVIDAD PRIORITARIA 1: Estudio e inventario de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
2. Número de RFAA (especies/variedades) que han sido objeto de encuestas o inventario	SI	SI	4
3. Porcentaje de los RFAA (especies/variedades) objeto de encuestas o inventario que se encuentran amenazados ¹ .	SI	SI	1

Comentario sobre porque la valoración otorgada:

Con respecto a los estudios o inventarios de RFAA, se señala que, en Nicaragua existen diversas iniciativas importantes que se realizaron de forma independiente, se cuenta con estudios de caracterizaciones morfológicas y moleculares realizados por el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA (CNIA-INTA) e inventarios realizados por las OSC en coordinación con la Academia. No obstante, considerando el alto índice de diversidad biológica existente en el país, se valora que los actuales inventarios tienen una cobertura y alcance muy limitado, ya que la mayoría se centra en granos básicos, quedando aún pendiente el diagnosticar la colección de RFAA amenazados por erosión genética, la cual es muy poca o limitada en correspondencia a los RFAA existentes. Asimismo, incluir información relativo a las nuevas especies cultivadas, especies reintroducidas y especies silvestres afines a las cultivadas recién domesticadas.

La carencia de un inventario nacional de RFAA, de mayor alcance y con participación más amplia de los diversos sectores se debe en principio a la falta de una «Estrategia Nacional en materia RFAA» que contribuiría a generar sinergias y permitiría optimizar aquellos recursos humanos, financieros y tecnológicos en pro de un gran inventario o estudio nacional de RFAA.

En la actualidad no se cuenta con encuestas o inventarios que se encuentran amenazados, tampoco hay datos disponibles sobre estudios previos de dicha naturaleza.

¹ En el contexto de esta actividad prioritaria se considera "RFAA amenazado" cualquier especie o variedad cultivada, especie silvestre afín a las cultivadas o planta silvestre comestible que ya no se cultive o no se halle in situ en la mayoría de las zonas donde previamente se cultivaba o se hallaba.

PREGUNTA

1.2. Indique las especies (nombre del taxón) de plantas cultivadas, plantas silvestres afines a las cultivadas y plantas silvestres comestibles que se han estudiado o inventariado in situ (inclusive en las fincas) en el período entre **julio de 2014 y diciembre de 2019** y marque las especies halladas en situación de riesgo².

Tabla 1. **Especies de Estudiadas o Inventariadas.**

Especie estudiada o inventariada (nombre del taxón)	Especie hallada en situación de riesgo (si/no)
Zea mays	NO
Phaseolus vulgaris	NO
Phaseolus acutifolius	SI
Phaseolus dumosus	SI
Phaseolus coccineus	SI
Phaseolus lunatus	SI
Oriza sativa	NO
Sorghum bicolor	NO
Sesamum indicum	NO
Glycine max	NO
Salvia hispanica	NO
Amaranthus spp	NO
Chenopodium quinoa	NO
Solanum spp	NO
Capsicum annum L	NO
Cucumis sativus	NO
Cucurbita spp	NO
Vigna spp	NO
Allium cepa	NO
Mangifera indica	NO
Persea americana	NO
Citrus spp	NO
Hylocereus undatus	NO
Manilkara zapota	NO
Pouteria sapota	NO
Theobroma cacao	NO
Coffea spp	NO
Musa spp	NO
Manihot esculenta	NO
Ipomoea spp	NO
Cocos nucifera	NO
Xanthosoma sagittifolium	NO
Bactris gasipaes	NO
Zea nicaraguensis	SI
<i>Licaraia triandra</i>	NO
<i>Protium panamense</i>	NO
<i>Dipteryx oleífera</i>	NO
<i>Annona reticulata</i>	NO
<i>Doliocarpus dentatus</i>	SI
<i>Theobroma simiarum</i>	SI
<i>Theobroma sp.</i>	NO
<i>Trichilia montana</i>	SI
<i>Prioria copaifera</i>	SI
<i>Geonoma congesta</i>	NO

² En el caso de plantas cultivadas, indique el número de variedades de los agricultores/variedades nativas que se han estudiado o inventariado y el número de las que se han hallado en situación de riesgo. Opcionalmente, indique el(las) área(s) con especies o variedades halladas en situación de riesgo.

<i>Bactris sp.</i>	SI
<i>Dalbergia cubilquitzensis</i>	NO
<i>Inga goldmani</i>	NO
<i>Inga nobilis sbsp. Quaternata</i>	NO
<i>Inga vera ssp. Spuria</i>	NO
<i>Inga squamigera</i>	NO
<i>Hymenea courbaril</i>	NO
<i>Blackea sp.</i>	NO
<i>Simira maxonii</i>	NO
<i>Posoqueria grandiflora</i>	NO
<i>Ximenia americana</i>	NO
<i>Spondias mombis</i>	NO
<i>Trophis racemosa</i>	NO
<i>Serjania sp.</i>	NO
<i>Minquartia guianensis</i>	NO
<i>Socratea exorrhiza</i>	NO
<i>Byrsonima sp.</i>	NO
<i>Achras sp.</i>	NO
<i>Brosimum lactescens</i>	NO
<i>Sorocea pubivena</i>	SI
<i>Chamaedorea tepejilote</i>	SI
<i>Tetragastris panamensis</i>	NO
<i>Guarea guidonia</i>	SI
<i>Pouteria sapota</i>	NO
<i>Couroupita guianensis</i>	NO
<i>Asterogine martiana</i>	NO
<i>Dialium guianensis</i>	NO
<i>Pouteria sp.</i>	NO

Fuente: INTA & Estudios de referencias del Informe sobre el «Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura en Nicaragua», Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

Número de variedades de los agricultores/variedades nativas que se han estudiado o inventariado	864 inventariadas y 132 estudiadas
Número de variedades de los agricultores/variedades nativas halladas en situación de riesgo	32 variedades
Nombre del área(s) con especies o variedades halladas en situación de riesgo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Madriz (La Sabana, Quebrada Honda, San José de Cusmapa, El Ciprián) 2. Estelí 3. Managua 4. Reserva Biológica Indio Maíz³ 5. Reserva de Biosfera BOSAWAS 6. Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca

Fuente: INTA y MARENA.

³ Fuente: Primer informe sobre "El Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura en Nicaragua (2015).

ACTIVIDAD PRIORITARIA 2: Apoyo al manejo y mejoramiento en fincas de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
4. Número de agricultores que participan en actividades de manejo y mejoramiento en fincas de los RFAA	SI	SI	6
<p>Comentario sobre porque la valoración otorgada: En Nicaragua se cuenta con diferentes organizaciones e instituciones que aportan a la implementación de programas y proyectos orientados al manejo, conservación, rescate y fitomejoramiento participativo de RFAA en fincas y comunidades. En este sentido, se valora que ha habido avances importantes en dicha materia, aunque todavía se requiere: (i) ampliar la cobertura de los proyectos y programas; (ii) ampliar la diversidad de RFAA que se manejan y mejoran en dichas iniciativas, (iii) incrementar el trabajo en regiones donde los RFAA se encuentran amenazados y (iv) ampliar la base de las especies nativas en procesos de manejo y fitomejoramiento.</p>			

PREGUNTA

2.1 Indique los programas/proyectos ejecutados en el período abarcado por el informe sobre manejo y mejoramiento de RFAA en fincas de agricultores y el número de agricultores participantes. Opcionalmente, indique el tipo de actividades.

Tabla 2. Programas/proyectos ejecutados sobre manejo y mejoramiento de RFAA.

Nombre del programa/proyecto de conservación en fincas de agricultores	Fecha de inicio (AAAA/MM)	Fecha de finalización (AAAA/MM)	Número de agricultores participantes	Tipo de actividad que incluye
Proyecto de Apoyo a la Producción de Semillas de Granos Básicos para la Seguridad Alimentaria en Nicaragua (PAPSSAN- INTA).	2011/Julio	2015/Julio	5,647	C, D, E, F, G, H, I, J, L
Colaboración Técnica en el Desarrollo de capacidades técnicas para incrementar la calidad de Semillas Criollas y Acriolladas de la Agricultura Familiar (FAO-AMEXCID).	2015/Junio	2021/Diciembre	820	D, F, G, H, I, J, L
Proyecto de Desarrollo de Tecnología para mejorar la Productividad del Arroz (INTA-KOPIA Arroz).	2017/Enero	2021/Diciembre	Dato no Disponible	D, G, I

Nombre del programa/proyecto de conservación en fincas de agricultores	Fecha de inicio (AAAA/MM)	Fecha de finalización (AAAA/MM)	Número de agricultores participantes	Tipo de actividad que incluye
Proyecto de Desarrollo de tecnología para el incremento de la productividad en los cultivos de tomate y pimiento dulce. (INTA-KOPIA Hortalizas).	2017/Enero	2021/Diciembre	Dato no Disponible	D, G, I
Desarrollo de tecnología para mejorar la productividad de soya en Nicaragua (INTA-KOPIA Soya).	2018/Enero	2021/Diciembre	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto de Desarrollo de tecnologías para el incremento de la productividad en cultivo de ajonjolí (INTA-KOPIA Ajonjolí).	2018/Enero	2021/Diciembre	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto de Investigación e Innovación para Mejorar la Productividad de la Semilla de Arroz en Nicaragua (PIIMPSA).	2015/Octubre	2020/Octubre	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto de desarrollo del plátano en Nicaragua (INTA-Taiwán Plátano).	2016/Agosto	2021/Agosto	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto del Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (INTA-IFPRI-HarvestPlus).	2010/Junio	2021/Abril	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto Investigación y Desarrollo para Mejorar la Productividad de la Semilla de Frijol en Nicaragua (INTA-Taiwán Frijol).	2016/Agosto	2020/Diciembre	Dato no Disponible	D, G, I
Fortalecimiento a la producción de frutas y hortalizas en Nicaragua (INTA-Frutas y Hortaliza).	2018/Noviembre	2020/Junio	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto Generación de variedades de frijol con mayor contenido nutricional para mejorar dieta de la familia campesina (HarvestPlus Frijol).	2010/Junio	2021/Abril	Dato no Disponible	D, F, G, H, I, J, L

Nombre del programa/proyecto de conservación en fincas de agricultores	Fecha de inicio (AAAA/MM)	Fecha de finalización (AAAA/MM)	Número de agricultores participantes	Tipo de actividad que incluye
Proyecto de Mejoramiento de la producción de cacao mediante el uso de germoplasma mejorado y prácticas seleccionadas de agricultura climáticamente inteligente (INTA-CATIE KOLFACI).	2017/Julio	2021/Diciembre	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto de Validación y desarrollo de material vegetativo para la adaptación al cambio climático en café y cacao, a través de jardines clonales y banco de germoplasma (INTA-NICADAPTA/FID).	2015/Noviembre	2020/Diciembre	Dato no Disponible	D, G, I
Contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria de la población rural del Triángulo Minero, con equidad de género, incrementando la productividad y calidad en la cadena de valor del cacao a través de un sistema agroforestal sostenible (INTA-PROCACAO/COSUDE).	2015/Julio	2018/Julio	Dato no Disponible	D, F, G, H, I, J, L
Proyecto de Fitomejoramiento participativo campesino, estudio y producción de semillas criollas de calidad. (Alianza Semillas de Identidad).	2016/Julio	2021/Junio	1,326	A, C, D, F, H, K, L
Proyecto de Redes de bancos comunitarios de semillas criollas (BCSC) para acceso, autoabastecimiento y producción de semillas criollas de calidad para familias campesinas. (Alianza Semillas de Identidad).	2015/Febrero	2021/Agosto	7,485	C, D, F, L

Nombre del programa/proyecto de conservación en fincas de agricultores	Fecha de inicio (AAAA/MM)	Fecha de finalización (AAAA/MM)	Número de agricultores participantes	Tipo de actividad que incluye
Validación, difusión y producción de semillas de variedades bio-enriquecidas de maíz y frijol que contribuyan a la seguridad alimentaria y nutricional de los productores, productoras y sus familias (INTA-PMA).	2016/Abril	2018/Diciembre	Dato no Disponible	D, F, G, H, I, J, L
Proyecto Impulso de sorgo (INTA-TECHNOSERVE).	2014/agosto	2017/septiembre	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto de Ampliación de la variabilidad genética de cultivos propagados vegetativamente usando técnicas nucleares.	2018	2021	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto de Validación y Transferencia de Tecnologías en el cultivo del arroz para riego (PVT-ANAR).	2017	2019	Dato no Disponible	D, G, I
Programa acelerado de transferencia de tecnologías, con énfasis en el manejo agronómico de precisión de cultivo del arroz.	2017	2019	Dato no Disponible	D, G, I
Proyecto de Arroz híbrido y Híbridos de Arroz para América Latina (HIAAL).	2016	Vigente al 2022	Dato no Disponible	D, G, I

Fuente: INTA, UNA, ANAR y ASI.

(Ver Tabla de Referencia de Proyectos)

***Las actividades incluyen:**

- (A) Establecimiento de sitios piloto en áreas de alta diversidad
- (B) Establecimiento de sitios piloto en áreas de alto riesgo
- (C) Estudio de los conocimientos tradicionales
- (D) Caracterización y evaluación de variedades locales
- (E) Estudios sobre la estructura y dinámica de poblaciones de las variedades locales
- (F) Mejoramiento en fincas de agricultores
- (G) Multiplicación y distribución de semillas de las variedades mejoradas
- (H) Estudio del manejo y utilización de variedades de los agricultores/variedades nativas
- (I) Estudio del manejo y utilización de variedades mejoradas
- (J) Estudios socioeconómicos sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores
- (K) Estudios ambientales sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA en fincas de agricultores
- (L) Otras actividades

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
5. Porcentaje de superficie cultivada con variedades de los agricultores/variedades nativas en zonas de gran diversidad	SI	SI	4
<p>Comentario sobre porque la valoración otorgada: Actualmente en Nicaragua no se cuenta con un diagnóstico específico sobre la superficie cultivada con variedades de los agricultores/variedades nativas en zonas de gran diversidad. No obstante, según diagnósticos realizados en el año 2019 sobre el uso de semilla certificada, en términos globales se logró determinar que el 91.1% de los productores no hace uso de semillas certificadas, sino que usa la producida por ellos mismos o compran semilla no certificada (NC) a otros productores, de estos hay un 17.8% que produce y compra, y solamente un 8.9% hace uso de semillas certificadas en los rubros de maíz, sorgo y arroz.</p> <p>Es importante destacar que, de forma progresiva y sistemática, la tendencia de los productores y productoras es obtener sus propias semillas, realizando el fitomejoramiento en sus fincas y comunidades, a través de los Bancos de Semillas Criollas/Nativas, es por ello, que, cada vez más se han incluido prácticas para mejorar sistemas de producción a fin de asegurar una mejor calidad de la semilla.</p>			

PREGUNTA

2.2 Indique las zonas de su país de alta diversidad y, para cada cultivo o grupo de cultivos, una estimación del porcentaje de superficie cultivada con variedades de los agricultores/variedades nativas respecto a la superficie cultivada total al final o en el año más reciente del período del que se informa. Opcionalmente, indique la(s) referencia(s) de dicha estimación.

Tabla 3. Zonas de su país de alta diversidad

Nombre de la zona de alta diversidad*	Nombre del cultivo o grupo de cultivos	Área total del cultivo o grupo de cultivos (ha)	Porcentaje de superficie cultivada con variedades de los agricultores/variedades nativas	Año de la estimación
I, II, IV, V, VI	Maíz	292,740.00	No determinado	2019-2020
I, II, IV, V, VI	Frijol	234, 220.00	No determinado	2019-2020
II, IV, V, VI, IX	Arroz	71,190.00	No determinado	2019-2020
I, II, III, IV, V	Sorgo	38, 010.00	No determinado	2019-2020
I, II, IV, VI	Musaceas*	19,600.00	No determinado	2019
IV, VI, VII, VIII	Cacao*	13,300.00	No determinado	2019

Fuente: Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio 2015-2020 y Plan del Producción, Consumo y Comercio 2018-2019.

***Referencia de las Regiones en Nicaragua:**

- ❖ Región I (Departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia)
- ❖ Región II (Departamentos de León y Chinandega)
- ❖ Región III (Departamentos de Managua)
- ❖ Región IV (Departamentos de Masaya, Carazo, Rivas, y Granada)
- ❖ Región V (Departamentos de Boaco y Chontales)
- ❖ Región VI (Departamentos de Matagalpa y Jinotega)
- ❖ Región VII (Región autónoma atlántico norte)
- ❖ Región VIII (Región autónoma atlántico sur)
- ❖ Región IX (Rio San Juan)

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
6. Número de variedades de los agricultores/variedades nativas distribuidas por bancos de germoplasma locales o nacionales a los agricultores (de forma directa o mediante intermediarios)	SI	SI	6
<p>Comentario sobre porque la valoración otorgada: En la actualidad existe una tendencia de incremento en el número de variedades de los agricultores/variedades nativas distribuidas por el Banco Nacional de Germoplasma, el cual cuenta con una capacidad de 30,000 qq.</p>			

PREGUNTA

2.3 Indique para cada cultivo o grupo de cultivos el número de variedades de los agricultores/variedades nativas distribuidas por bancos de germoplasma locales o nacionales a los agricultores (de forma directa o mediante intermediarios) en el período abarcado por el informe.

Tabla 4. Número de variedades distribuidas por el BNG-CNIA-INTA.

Nombre del cultivo o grupo de cultivos	Número de variedades de los agricultores/variedades nativas singulares distribuidas a los agricultores
Maíz	7
Frijol	17
Sorgo	3
Arroz	7

Fuente: CNIA-INTA

Capítulo 2. Conservación ex situ

ACTIVIDAD PRIORITARIA 5: Apoyo a la recolección selectiva de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
13. Existencia de una estrategia para detectar carencias en las colecciones nacionales de germoplasma y para subsanar dichas carencias mediante misiones de recolección selectiva	SI	SI	4
14. Número de cultivos conservados en el(los) banco(s) de germoplasma que requieren recolección selectiva	SI	SI	4
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
No existe definida una estrategia específica, sin embargo, se han realizado misiones de recolección selectiva, dichos procesos han tenido resultados limitados, ya que no se cuenta con los recursos financieros y humanos, para la realizar la cantidad necesaria de misiones, asimismo, se tiene limitado ingreso en sitios de poca accesibilidad, a su vez, se suma, el hecho de que, en su mayoría las muestras recolectadas no reúnen los criterios mínimos de calidad requerido por el Banco Nacional de Germoplasma.			

PREGUNTA

5.1 Indique los cultivos conservados en el banco de germoplasma nacional para los cuales se requería una recolección selectiva al final del período del que se informa, y señale si existía una estrategia para la identificación de carencias en las colecciones de cultivos y para emprender expediciones de recolección selectiva con el fin de suplir las carencias que no pudieran suplirse mediante el acceso a otros bancos de germoplasma nacionales o internacionales.

Tabla 5. Cultivos conservados en el banco de germoplasma nacional.

La recolección selectiva era necesaria para el siguiente Cultivo	Estrategia (Colocar Letra)	Carencias detectadas (Colocar Letra)	Otras Carencias (Colocar Letra)	Métodos utilizados para detectar carencia
Maíz	A, B	A, B, C, D, E, F	No Aplica	A, B, D
Frijol	A, B	A, B, C, D, E, F	No Aplica	A, B, D
Sorgo	A, B	A, B, C, D, E, F	No Aplica	A, B, D
Arroz	A, B	A, B, C, D, E, F	No Aplica	A, B, D
Cucurbitas	A, B	A, B, C, D, E, F	No Aplica	A, B, D
Hortalizas	A, B	A, B, C, D, E, F	No Aplica	A, B, D

Fuente: CNIA-INTA

Estrategia

- (A) Existía para la identificación de carencias en la colección
- (B) Existía para la identificación de carencias y para las expediciones de recolección selectiva
- (C) No existía

Carencias detectadas

- (A) Cobertura incompleta de los taxones del mandato
- (B) Cobertura ecogeográfica incompleta
- (C) Variedades de los agricultores/variedades nativas conocidas faltantes
- (D) Variedades históricas faltantes
- (E) Especies silvestres afines faltantes
- (F) Cobertura incompleta de resistencias a factores bióticos y abióticos

Otras carencias detectadas

Métodos utilizados para detectar carencias

- (A) Comparación del material almacenado con el mandato de la organización
- (B) Comparación del material almacenado con referencias históricas
- (C) Comparación del material almacenado con referencias geográfica
- (D) Otros métodos

ACTIVIDAD PRIORITARIA 6: Mantenimiento y ampliación de la conservación ex situ de germoplasma

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
17. Tendencia de la capacidad anual para mantener las colecciones ex situ	SI	SI	3
Comentario sobre porque la valoración otorgada: En la actualidad, la capacidad anual para mantener las colecciones ex situ es limitada, ya que se cuenta con un presupuesto anual escaso para el mantenimiento de las colecciones ex situ, lo cual, no permite ampliar la capacidad.			

PREGUNTA

6.1 Indique, para cada año del período abarcado por el informe, la capacidad del (de los) banco(s) nacional(es) de germoplasma en el país en términos de recursos humanos y financieros y de infraestructura, y expresada como porcentaje.

Tabla 6. Capacidad del Banco Nacional de Germoplasma.

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Capacidad en recursos humanos	20%	20%	40%	60%	80%	80%
Capacidad en recursos económicos (costes recurrentes)	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Capacidad en infraestructura (costes de capital)	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible

Fuente: CNIA-INTA

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
19. Número de especies conservadas ex situ en condiciones de medio o largo plazo	Si	Si	4
20. Número de accesiones conservadas ex situ en condiciones de medio o largo plazo (ODS, indicador 2.5.1)	Si	Si	4
21. Porcentaje de accesiones ex situ con duplicación de seguridad	No	NO	1
<p>Comentario sobre porque la valoración otorgada: En la actualidad existe un estimado de 3000 accesiones (Nativas y de Centros Internacionales) conservadas ex situ en condiciones de medio o largo plazo al final, de dicha cantidad 700 accesiones (23%) son material nativo, para fines del presente informe, el gobierno de Nicaragua ha priorizado reportar los materiales nacionales, cabe destacar que, del total de accesiones nativas, en la actualidad solo se cuenta con un estimado del 10% que han sido caracterizadas morfológicamente. Las limitaciones de recursos humanos y financiamiento para investigación, ha restringido el realizar un mayor número de recolecta y de caracterización de los materiales, en este sentido, se valora que la cantidad de accesiones representa un índice bajo de accesiones conservadas con respecto a la diversidad existente, no obstante, a su vez constituye una base importante de trabajo considerando que el actual Banco Nacional de Germoplasma tiene un estimado de 5 años de funcionamiento.</p>			

PREGUNTA

6.2 Indique las accesiones conservadas ex situ en condiciones de medio o largo plazo al final del período del que se informa, detallando el código WIEWS de la institución donde se conserva, el número de accesión, el nombre del taxón, el(los) banco(s) de germoplasma que conserva(n) duplicado(s) de seguridad y el tipo de almacenamiento. **(ANEXOS)**

ACTIVIDAD PRIORITARIA 7: Regeneración y multiplicación de las muestras ex situ

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
22. Número de accesiones ex situ regeneradas o multiplicadas	Si	Si	3
23. Porcentaje de accesiones ex situ que necesitan regeneración	Si	Si	4
24. Porcentaje de accesiones ex situ que necesitan regeneración para la cual no existe presupuesto	SI	SI	4
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
En lo referente a la regeneración y multiplicación de las muestras en ex situ, actualmente el número de accesiones regeneradas y/o multiplicadas es relativamente bajo en relación con el total de accesiones existentes. Asimismo aún existe un déficit de presupuesto para realizar las accesiones que requieren regeneración. Es importante indicar que, los procesos de regeneración dependen de los planes de producción de semillas para evitar contaminación varietal, igualmente, se tiene limitaciones de poca disponibilidad de mano de obra de campo.			

PREGUNTA

7.1 Indique para cada cultivo, grupo de cultivos, o preferiblemente taxón o género conservado ex situ en el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es) el número de accesiones regeneradas y/o multiplicadas durante el período abarcado por el informe, el número de accesiones con necesidad de regeneración y el número de éstas para cuya regeneración no se disponía de presupuesto en el período abarcado por el informe.

Tabla 7. Número de accesiones regeneradas y/o multiplicadas

Nombre del cultivo o grupo de cultivos	Nombre del taxón o del género	Número total de accesiones en el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es)	Número de accesiones regeneradas y/o multiplicadas	Número de accesiones con necesidad de regeneración	Número de accesiones con necesidad de regeneración y sin presupuesto para ello
Maíz	Zea	195	6	45	45
Frijol	Phaseolus	3308	15	120	-
Arroz	Oriza	139	4	60	-
Sorgo	Sorghum	795	-	50	50

Fuente: CNIA-INTA

Capítulo 3. Utilización sostenible de los RFAA.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 8: Incremento de la caracterización y evaluación y mayor desarrollo de subconjuntos específicos de colecciones para facilitar el uso.

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
25. Número promedio de caracteres morfológicos caracterizados por cada accesión de las colecciones ex situ	SI	Si	6
Comentario sobre porque la valoración otorgada: Con relación al «Segundo Informe sobre RFAA» existe un importante avance, ya que en los procesos de caracterización morfológicas se utilizan los descriptores dictados por la «Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales» (UPOV) para cada especie.			

PREGUNTA

8.1 Indique las accesiones caracterizadas y conservadas ex situ en condiciones de mediano o largo plazo y el número de caracteres morfológicos caracterizados.

Accesiones caracterizadas y conservadas ex situ (ANEXOS)

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
26. Número de publicaciones sobre evaluación y caracterización molecular de germoplasma	Si	SI	3
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
El desarrollo de investigaciones es muy limitado, en la actualidad se están iniciando estudios relacionados con germoplasmas nativos y se tiene la carencia de personal capacitado en el uso de esta tecnología.			

PREGUNTA

8.2 Indique el número de publicaciones sobre caracterización basada en marcadores moleculares y sobre evaluación de caracteres agronómicos y bioquímicos, así como de estreses bióticos y abióticos del germoplasma conservado ex situ en el país, elaboradas durante el período abarcado por el informe por el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es) y por los receptores de germoplasma, según la información disponible en el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es).

Tabla 8. Publicaciones elaboradas por el Banco Nacional de Germoplasma.

Número de publicaciones elaboradas por el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es)	13
Número de publicaciones elaboradas por los receptores de germoplasma, según la información disponible en el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es)	0

Fuente: CNIA-INTA, UNA, UNI y UNAN

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
27. Número de subconjuntos de colecciones relativos a una característica específica que se han documentado	SI	SI	2
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
En la actualidad no se cuenta con información actualizada, el número de subconjuntos se limita hasta el momento a un solo trabajo publicado en el año 2014.			

PREGUNTA

8.3 Indique para cada cultivo, o preferiblemente para cada taxón, conservado en el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es), el número de subconjuntos de la colección correspondientes a una característica específica que se hayan documentado en el período abarcado por el informe. Opcionalmente, indique las referencias.

Tabla 9. Número de subconjuntos de la colección relativo a una característica específica que se haya documentado.

Nombre del cultivo	Nombre del taxón	Número de subconjuntos de la colección relativos a una característica específica que se hayan documentado	Referencias
Frijol	<i>Phaseolus spp.</i>	7	INTA

Fuente: INTA

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
28. Número de accesiones distribuidas por los bancos de germoplasma a los usuarios	SI	NO	5
29. Número de muestras distribuidas por los bancos de germoplasma a los usuarios	Si	NO	6
<p>Comentario sobre porque la valoración otorgada:</p> <p>La valoración se dio porque la distribución de RFAA del banco de germoplasma a los usuarios ocurre durante cada ciclo de siembra mediante dos vías, la venta como semillas y la entrega de paquetes tecnológicos que forman parte de la estrategia de difusión tecnológica institucional.</p>			

PREGUNTA

8.4 Indique para cada cultivo, grupo de cultivos o preferiblemente para cada taxón, el número de accesiones y el número de muestras distribuidas en el período abarcado por el informe por el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es). Opcionalmente, indique las cantidades distribuidas a las diferentes categorías de receptores.

Tabla 10. **Número total de accesiones y muestras distribuidas por banco de germoplasma o sector específico.**

Nombre del cultivo o grupo de cultivos	Nombre del taxón	Número total de accesiones distribuidas por el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es)	Número de accesiones distribuidas a centros nacionales de investigación agraria/ o al sector privado	Número de accesiones distribuidas a agricultores u ONGs	Número de accesiones distribuidas a otros (dentro del país, por ejemplo Universidades) Número de accesiones distribuidas fuera del país	Número de accesiones distribuidas a receptores de categoría desconocida	Número total de muestras distribuidas por el(los) banco(s) de germoplasma nacional(es)/ o muestras distribuidas a centros nacionales de investigación agraria	Número de muestras distribuidas al sector privado Número de muestras distribuidas a agricultores u ONG.	Número de muestras distribuidas a otros (dentro del país, por ejemplo, Universidades) Número de muestras distribuidas fuera del país	Número de muestras distribuidas a receptores de categoría desconocida
Maiz	Zea mays				6					
Frijol	Phaseolus spp				15					
Mango	Mangifera indica							70,690		
Aguacate	Persea americana							95,940		
Cítricos	Citrus spp							173,978		
Pitahaya	Hylocereus undatus							370,956		
Nispero	Manilkara zapota							7,500		
Zapote	Pouteria sapota							10,500		
Musáceas	Musa spp							7,634		
Yuca	Manihot esculenta		10					50,000		
Cocos	Cocos nucifera							28,250		
Guanabana	Annona muricata							26,646		
Guayaba Taiwanesa	Psidium							88,814		
Papaya	Carica papaya							53,496		
Piña	Ananas comosus							379,230		
Marañón	Anacardium occidentale							3,000		

Fuente: CNIA-INTA.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 9: Apoyo al fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
30. Número de cultivos con programas públicos de premejoramiento y mejoramiento en marcha	SI	SI	6
31. Número de cultivos con programas privados de premejoramiento y mejoramiento en marcha	Si	SI	6
32. Número de actividades de fitomejoramiento dirigidas a pequeños agricultores, pueblos o comunidades tradicionales y a agricultura ecológica	Si	SI	6

Comentario sobre porque la valoración otorgada:

Se otorga esta puntuación porque si existen importantes programas y proyectos públicos de mejoramiento en marcha con el apoyo de centros de cooperación internacional, a su vez, existen iniciativas privadas orientadas al mejoramiento. En este mismo sentido, existen iniciativas de las OSC orientadas a pequeños agricultores, pueblos o comunidades tradicionales, con enfoque agroecológico. Sin embargo, tomando como referencia la cantidad RFAA y la cantidad de pequeños agricultores existentes en el país, se considera que es valioso seguir promoviendo iniciativas similares.

PREGUNTA

9.1 Indique los taxones que se han utilizado en programas de fitomejoramiento durante el período abarcado por el informe. Señale si se trata de programas públicos o privados, y si estuvieron específicamente dirigidos a pequeños agricultores, comunidades que utilizan variedades de los agricultores/variedades nativas y/o a la agricultura ecológica.

Nota: Opcionalmente, indique el nombre del cultivo, los objetivos del mejoramiento referidos al (a los) carácter(es), característica(s), zona(s) agroecológica(s) y/o sistema(s) de producción a que se aplica el fitomejoramiento, una estimación de la importancia del mejoramiento en lo relativo a la seguridad alimentaria, y señale la(s) fuente(s) de germoplasma, el tipo de actividades de mejoramiento participativo llevadas a cabo, el número de profesionales involucrados en ese trabajo, el(los) resultado(s) obtenido(s) hasta el momento y el año de logro de los resultados.

Tabla 11. Datos sobre los cultivos bajo fitomejoramiento.

Nombre del taxón	Nombre del cultivo	Programa apoyado por el sector	Actividades de fitomejoramiento dirigidas a	Carácter(es)/característica(s) objetivo	Zona(s) agroecológica (s)/Sistema(s) de producción	Fuente(s) de germoplasma	Participación de los agricultores en el mejoramiento	Número de profesionales involucrados	Resultado(s) obtenido	Año de logro de los resultados
Zea mays	Maíz	A	A, B	1. Rendimiento, 2. Tolerante a estrés biótico y abiótico 3. ciclo del cultivo (precocidad) 4. Altura 5. Cobertura de mazorca	A, B, C	A, B, C	A	7	6 versiones avanzadas a través de procesos de FP mediante método de SMVE	2018
Phaseolus vulgaris	Frijol	A	A, B	1. Rendimiento 2. Tolerante a estrés biótico y abiótico 3. Ciclo del cultivo (precocidad)	A, B, C	A, B, C	A	7	15 versiones avanzadas a través de procesos de FP mediante método de SMVE	2018
Sorghum bicolor	Sorgo	A	A, B	1. Rendimiento de grano y biomasa tolerante a estrés biótico y abiótico 2. Altura de planta 3. Contenido de lignina 4. Ciclo del cultivo 5. Contenido de taninos	A, B, C	A, B, C, G	A	7	Datos no disponibles	Datos no disponibles
Oriza sativa	Arroz	A	A, B	1. Rendimiento 2. Tolerante a estrés biótico y abiótico 3. Altura de planta 4. Calidad molinera 5. Contenido de amilosa	A, B, C	A, B, C	A	7	Datos no disponibles	Datos no disponibles
Zea Mays	Maíz	B	A, B y C	1. Cobertura de tusa 2. Grosor del tallo 3. Período vegetativo 4. Altura de plantas 5. Rendimiento 6. Adaptación a lluvia 7. Adaptación a sequía 8. Resistencia de Enfermedades	C (alta importancia)	A	A y D	Total 22 personas. 8 técnicos/as agrónomos, 2 Docentes (UNA) 12 personas de apoyo técnico de las ONGs locales de productores.	En proceso de fitomejoramiento participativo de 20 cruces efectivos (de F2 a F6) con variedades criollas y acriolladas de maíz.	2019

Phaseolo vulgaris	Frijol	B	A, B y C	1. Periodo vegetativo 2. Grosor del tallo 3. Hábitos de crecimiento 4. Rendimiento 5. Altura de Planta 6. Consistencia de grano para la cocción.	C	A	A y D	Total 22 personas. 8 técnicos/as agrónomos, 2 Docentes (UNA) 12 personas de apoyo técnico de las organizaciones locales de productores.	En proceso de fitomejoramiento participativo de 19 cruces efectivos (de F3 a F7) con variedades criollas y acriolladas de frijol, de las cuales 7 han estabilizado sus caracteres deseados.	2019
Zea mays	Maíz	C	A	Poner a disposición material de siembra	B	C	B	Datos no disponibles	El registro de al menos 6 cultivares de maíz	DEL 2014-2019
Phaseolus vulgaris	Frijol	A	A	Poner a disposición material de siembra	B	C	B	Datos no disponibles	El registro de al menos 13 cultivares de frijol	DEL 2014-2019
Oryza sativa	Arroz	C	A	Poner a disposición material de siembra	B	C	B	Datos no disponibles	El registro de al menos 2 cultivares de arroz	DEL 2014-2019
Sorghum bicolor	Sorgo	C	A	Poner a disposición material de siembra	B	C	B	Datos no disponibles	El registro de 7 cultivares de sorgo	DEL 2014-2019
Manihot esculenta	Yuca	A	A	Poner a disposición material de siembra	A	A	B	Datos no disponibles	Datos no disponibles	DEL 2014-2019
Oryza sativa	Arroz	B	A		A, B, C	G	A	8	2 variedades denominadas: ANAR2015 FL ANAR 2018 FL	2015 y 2018 *
Colocasia spp	Malanga	C	C	Ampliación de la variabilidad genética de cultivos propagados vegetativamente usando técnicas nucleares	B	A y C	A	7	Obtenido al menos un cultivar de <i>Colocasia</i> y uno de <i>Xanthosoma</i>	2019
Xanthosoma spp	Quequisque	C	C	Ampliación de la variabilidad genética de cultivos propagados vegetativamente usando técnicas nucleares	B	A y C	A	7	Obtenido al menos un cultivar de <i>Colocasia</i> y uno de <i>Xanthosoma</i>	2019

Phaseolus vulgaris	Frijol	A	A	Mejorar la producción de frijol en zonas con afectación de sequía y alta temperatura	A	A	B	5	Líneas de frijol criollo con características asociadas a la tolerancia a alta temperatura y sequía	2019
Mangifera indica	Mango	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Persea americana	Aguacate	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Cocos nucifera	Coco	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Psidium guajava	Guayaba	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Manilkara zapota	Níspero	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Annona purpurea	Sincoya	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Annona muricata	Guanabana	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Annona reticulata	Anona	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Pouteria sapota	Zapote	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Hylocereus undatus	Pitahaya	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Musa spp	Plátano	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Manihot esculenta	Yuca	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Oriza sativa	Arroz	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019
Theobroma cacao	Cacao	A	C	Conservación <i>in situ</i>	A	A	Datos no disponibles	2	Datos no disponibles	2019

Fuente: INTA, UNA, ANAR y ASI.

Programa apoyado por el sector

- (A) Público
- (B) Privado
- (C) Público y privado

Actividades de fitomejoramiento dirigidas a

- (A) Pequeños agricultores
- (B) Pueblos o comunidades que utilizan variedades nativas tradicionales
- (C) Agricultura ecológica

Zona(s) agroecológica(s)/Sistema(s) de producción (a que se aplica el fitomejoramiento) Importancia estimada del mejoramiento en términos de seguridad alimentaria para la zona agroecológica/sistema de producción especificado

- (A) Baja
- (B) Media
- (C) Alta

Fuente(s) de germoplasma

- (A) Banco de germoplasma local
- (B) Banco de germoplasma nacional
- (C) Red regional/internacional
- (D) Banco de germoplasma del CGIAR
- (E) Organización pública de país desarrollado
- (F) Organización pública de país en desarrollo
- (G) Sector privado

Participación de los agricultores en el mejoramiento:

- (A) Estableciendo prioridades del fitomejoramiento
- (B) Seleccionando a partir de líneas estables o variedades mejoradas (selección varietal participativa)
- (C) Seleccionando a partir de poblaciones segregantes
- (D) Realizando cruces y/o determinando parentales

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
33. Número de fitomejoradores en activo en el sector público.	SI	Si	7
34. Número de fitomejoradores en activo en el sector privado.	SI	SI	4
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
Actualmente se cuenta con un grupo mayor de investigadores en el sector público formado en fitomejoramiento, a su vez, dichos investigadores están relacionados con diversos cultivos, sin embargo, es necesario la capacitación/formación de más recursos humanos para promover los RFAA en programas de fitomejoramiento.			
En lo referente con el sector privado se han desarrollado procesos de formación con centros internacionales, lo cual ha fortalecido la capacidad institucional en el fitomejoramiento.			

PREGUNTA

9.3 Indique el número de fitomejoradores en activo en el sector público para los diferentes grupos de cultivos especificando el año de la información. Opcionalmente, indique la fuente de la información.

Nota: El año de la información debería estar incluido o ser lo más cercano posible al período abarcado por el informe.

Tabla 12. Número de fitomejoradores en activo en el sector público.

Cultivos	Número de fitomejoradores en activo en el sector público	Año de la información	Referencia
Cereales	15	2014-2019	INTA
Leguminosas de grano	7	2014-2019	INTA
Raíces/tubérculos	2	2014-2019	INTA
Frutales	3	2014-2019	INTA
Especies hortícolas	2	2014-2019	INTA
Especies forrajeras y pratenses	3	2014-2019	INTA
Plantas para producción de fibra		2014-2019	INTA
Cultivos oleaginosos	2	2014-2019	INTA
Cultivos	Número de fitomejoradores en activo en el sector privado	Año de la información	Referencia
Cereales	8	2019	ANAR

Fuente: ANAR-INTA

ACTIVIDAD PRIORITARIA 10: Promoción de la diversificación de la producción agrícola y aumento de la diversidad de los cultivos para una agricultura sostenible

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
36. Número de nuevas especies cultivadas, especies reintroducidas y especies silvestres afines a las cultivadas recién domesticadas	SI	SI	5
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
Se otorga la puntuación de 5 porque los procesos de introducción de germoplasma están subordinados a la agenda anual de investigación, la cual se coordina con los diferentes centros y fuentes de cooperación internacional.			

PREGUNTA

10.2 Indique los taxones de las nuevas especies cultivadas introducidas desde fuera del país, de las especies silvestres recién domesticadas y de las especies reintroducidas cuyo material se obtuvo de un banco de germoplasma, durante el periodo abarcado por el informe. Opcionalmente, indique el nombre del cultivo y la(s) principal(es) zona(s) de cultivo.

Tabla 13. Nuevas Especies cultivadas, domesticadas y reintroducidas.

Nombre del cultivo	Nombre del Taxón	Fuente de Diversificación (Colocar letra)	Nombre de la(s) principal(es) zona(s) de cultivo
Amaranto	Amaranthus spp	A	Región I, III
Quinoa	Chenopodium quinoa	A	Región I
Saccha inchi	Plukenetia volubilis	A	Región I
Maíz	Zea mays	B	Todo el país
Frijol	Phaseolus vulgaris	B	Todo el país
Arroz	Oriza sativa	B	Todo el país
Sorgo	Sorghum bicolor	B	Región I, II, III, IV, V
Ajonjolí	Sesamum indicum	B	Región II, III, IV
Soya	Glycine max	B	Región II, III
Tomate	Solanum lycopersicum	B	Región I, III, IV, VI
Cebolla	Allium cepa	B	Región III, IV, VI
Papa	Solanum tuberosum	B	Región I, VI
Yuca	Manihot esculenta	B	Todo el país
Cacao	Theobroma cacao	B	Región I, IV, VI y regiones Costa Caribe
Camote	Ipomoea spp	B	Región I, III, IV
Café	Coffea spp	B	Región I, III, IV, VI y regiones Costa Caribe
Chiltoma	Capsicum annum L	B	Región I, II, III, IV, VI

Fuente: INTA.

Fuente de diversificación

- (A) Nueva especie introducida
- (B) Especie reintroducida
- (C) Especie silvestre domesticada

*Referencia de las Regiones en Nicaragua:

- ❖ Región I (Departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia)
- ❖ Región II (Departamentos de León y Chinandega)
- ❖ Región III (Departamentos de Managua)
- ❖ Región IV (Departamentos de Masaya, Carazo, Rivas, y Granada)
- ❖ Región V (Departamentos de Boaco y Chontales)
- ❖ Región VI (Departamentos de Matagalpa y Jinotega)
- ❖ Región VII (Región autónoma atlántico norte)
- ❖ Región VIII (Región autónoma atlántico sur)
- ❖ Región IX (Río San Juan)

ACTIVIDAD PRIORITARIA 12: Apoyo a la producción y distribución de semillas.

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
40. Número de nuevas variedades autorizadas.	SI	SI	7
Comentario sobre porque la valoración otorgada: Con respecto al informe previo, el número de nuevas variedades autorizadas se ha incrementado. Según datos oficiales se han registrado 516 variedades de 45 cultivos diferentes, sobresaliendo los siguientes cultivos con más variedades registradas: papa (68), maíz (43), tomate (39), cebolla (37), pimiento (32), sorgo (29), pasto (28), frijol (24), repollo (21) y arroz (17). De las 516 variedades registradas, solamente 173 han estado siendo importadas en los últimos tres años y de estas 35 variedades corresponden a los principales granos básicos de consumo nacional (maíz 15, sorgo 10, arroz 6, y frijol 4).			

PREGUNTA

12.1 Indique todas las variedades autorizadas en el país durante el periodo abarcado por el informe, especificando el taxón, el cultivo y el año de autorización.

Nota: Opcionalmente, indique para cada variedad su año de registro (cuando proceda), institución de mejoramiento, mejorador, tipo, origen, zona(s) agro-ecológica(s) objetivo, características más importantes y pedigrí.

Tabla 14. Datos sobre variedades autorizadas en el país.

Nombre del taxón	Nombre del cultivo	Nombre de la variedad	Año de autorización	Año de registro	Institución de mejoramiento	Mejorador	Tipo	Origen	Zona(s) agroecológica(s) objetivo	Características más importantes	Pedigrí	Comentarios
Zea mays	Maíz	INTA SEQUIA AMARILLA	2017	2017	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Zea mays	Maíz	INTA SEQUIA BLANCO	2017	2017	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Zea mays	Maíz	H-INTA ORO DOBLE	2017	2017	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Zea mays	Maíz	SEMSSA PRECOZ	2019	2019	Privada	SEMSA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Zea mays	Maíz	SEMSA TEPEYAC	2019	2019	Privada	SEMSA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Zea mays	Maíz	SEMSA EL GALLO	2019	2019	Privada	SEMSA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA NEGRO SUREÑO	2014	2014	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA SEQUIA PRECOZ	2014	2014	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA FERROSO	2015	2015	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA YALI	2017	2017	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA TOMABU	2017	2017	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA CARIBE	2017	2017	Pública	INTA		A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA NEGRO CHONTALES	2017	2017	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible

Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA ROJO JINOTEGA	2018	2018	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA RAPIDO SEQUIA	2018	2018	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA PRODUCTIVO SEQUIA	2019	2019	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA BIOFORTIFICADO	2019	2019	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA NUTRITIVO RENDIDOR	2019	2019	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Phaseolus vulgaris	Frijol	INTA INTA BIOAPANTE	2019	2019	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Oryza sativa	Arroz	INTA SAN JUAN	2017	2017	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Oryza sativa	Arroz	INTA SUPREMO	2017	2017	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Sorghum bicolor	Sorgo	IMPULSOR	2016	2016	Privada	TECHNOS ERVE	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Sorghum bicolor	Sorgo	ESHG-3	2016	2016	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Sorghum bicolor	Sorgo	RCV	2016	2016	Privada	TECHNOS ERVE	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Sorghum bicolor	Sorgo	JOCORO	2016	2016	Privada	TECHNOS ERVE	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Sorghum bicolor	Sorgo	SEMSA HF 113 BMR	2016	2016	Privada	SEMSA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Sorghum bicolor	Sorgo	SEMSA HG 213	2016	2016	Privada	SEMSA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
		INTA FORRAGERO	2017	2017	Publica	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible

		RENDIDOR										
Sorghum bicolor	Sorgo	MONARCA	2019	2019	Privada	TECHNOS ERVE	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Sorghum bicolor	Sorgo	TELICA	2019	2019	Privada	TECHNOS ERVE	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Manihot sculenta	Yuca	INTA RAMA	2014	2014	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Manihot sculenta	Yuca	INTA PERLA	2014	2014	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Manihot sculenta	Yuca	INTA NICARAGUA	2014	2014	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Manihot sculenta	Yuca	INTA AMARILLA	2015	2015	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible
Manihot sculenta	Yuca	INTA DORADA	2015	2015	Pública	INTA	B	A	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible	Dato no disponible

Fuente: IPSA

Tipo

- A) Variedad de los agricultores/variedades nativas
- B) Variedad mejorada

Origen

- A) Nacional
- B) Introducida del extranjero

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
41. Número de empresas formales o registradas de semillas.	SI	SI	7
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
Actualmente el número de empresas formales/registradas de semillas corresponden a 25. Con relación al periodo previo reportado, es importante mencionar un leve incremento. Se ha visualizado consolidar las coordinaciones y trabajos con las empresas registradas, con el fin de fortalecer el sistema nacional de semillas.			

PREGUNTA

12.2 Indique el número más actualizado de empresas formales o registradas de semillas en su país, especificando el año de la información.

Tabla 15. Número de empresas formales/registradas de semillas

Número de empresas formales/registradas de semillas	Año de la información	Referencia
25 empresas	2019	Solamente está disponible en físico en el departamento de semillas del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria

Fuente: IPSA.

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
43. Porcentaje de superficie cultivada con semilla que cumple con la norma de calidad del sector formal de semillas para los cinco cultivos anuales más extensamente cultivados.	SI	NO	1
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
En la actualidad no se cuenta con un dato desagregado de los cultivos anuales más extensamente cultivados, sin embargo, las estimaciones indican que el porcentaje de uso de semillas mejoradas por parte de los agricultores oscila entre el 9 y 12 % aproximadamente. Cabe destacar que, alrededor de 742,000 manzanas de maíz y frijol que se siembran en el país, solamente un 5 y 10 % respectivamente hacen uso de semillas certificadas.			

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
44. Existencia de una política y una ley nacionales de semillas.	SI	SI	5
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
Existe un marco jurídico que rige la importación, producción y comercialización y distribución de semillas, sin embargo, actualmente se está iniciando un proceso de revisión y modernización de la legislación tales como la Ley de Semillas (Ley no.280) y se está examinado la posible elaboración de una Política Nacional de Semillas y su respectiva estrategia.			

PREGUNTA

12.5 Indique si al final del periodo abarcado por el informe existía(n) una(s) política(s) nacional(es) de semillas y/o una(s) ley(es) nacional(es) de semillas.

Tabla 16. Marco de políticas y leyes en materia de Semillas.

Existencia de política/ley	Referencia de la política o ley de semillas	Año de publicación
Existía	Ley No. 280, «Ley de Producción y Comercio de Semillas», Publicada en «La Gaceta» No.26, 09/02/1998	1998
Existía	Ley No.318, «Ley de protección para las obtenciones vegetales», publicada en La Gaceta No.228 del 29 de noviembre de 1999.	1999
Existía	NTON 11 008-02: «Certificación y comercialización de semillas de raíces y tubérculos» Publicada en La Gaceta No. 72 del 17 de abril del 2006.	2006
Existía	NTON 11 020-07: «Certificación de semilla de cebolla de polinización libre». Aprobada el 29 de enero del 2009. Publicada en La Gaceta No. 169 del 07 de septiembre del 2009.	2009
Existía	NTON 11 018-06: «Certificación de semilla de tomate y pimiento» Publicada en La Gaceta No. 145 del 04 de agosto del 2009.	2009
Existía	Ley No. 705, «Ley sobre Prevención de Riesgos Provenientes de Organismos Vivos Modificados por Medio de Biotecnología Molecular.» Publicada en «La Gaceta» No. 67 13/04/2010	2010
Existía	Ley No. 765 «Ley de Fomento a la Producción Agroecológica u Orgánica», Publicada en La Gaceta No. 124 del 05 de Julio del 2011	2011
Existía	NTON 11 028 - 10/ RTCA 65.05.53:10.: «Reglamento técnico centroamericano insumos agropecuarios. Requisitos para la producción y comercialización de semilla certificada de granos básicos y soya», Publicada en La Gaceta No. 168 y 169 del 06 y 07 de septiembre del 2011	2011
Existía	Ley No. 862 «Creadora del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria», Publicada en «La Gaceta», Diario Oficial No. 91 del 20 de mayo de 2014	2014
Existía	Ley No. 1020, «ley de protección fitosanitaria de nicaragua» Publicada en «La Gaceta», Diario Oficial No. 59 de 26 de marzo de 2020	2020

Fuente: IPISA.

Capítulo 4. Creación de una capacidad institucional y humana sostenible

ACTIVIDAD PRIORITARIA 13: Creación y fortalecimiento de programas nacionales

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
45. Existencia de una entidad nacional (comité, comisión, consejo, etc.) que funcione como mecanismo de coordinación de las actividades y las estrategias relativas a los RFAA.	NO	NO	2
<p>Comentario sobre porque la valoración otorgada:</p> <p>En la actualidad, Nicaragua está priorizando nuevamente el tema y por la gran relevancia que representa se está examinando la creación de una «Comisión Nacional de RFAA», como un mecanismo de coordinación interinstitucional que atienda las actividades relativas en la materia, no obstante, si existe una autoridad de aplicación (IPSA) que facilita los procesos de coordinación entre los diversos actores.</p>			

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
46. Existencia de un punto focal o coordinador nacional para los RFAA oficialmente designado.	SI	SI	6
<p>Comentario sobre porque la valoración otorgada:</p> <p>Actualmente existe un Punto Focal Nacional (PFN) que fue designado oficialmente en el año 2019. Debido al nivel alto de compromiso de Nicaragua en el tema, se están realizando las acciones pertinentes enfocadas en fortalecer de forma gradual y progresiva, los procesos relacionados con los RFAA en el país.</p>			

PREGUNTA

13.2 Indique si al final del periodo abarcado por el informe existía un punto focal o coordinador para los RFAA a nivel nacional oficialmente designado.

Existencia de un Punto Focal Nacional	Si Existía
Nombre del Punto focal/Coordinador	Alejandro Maradiaga Parriles
Título	Ingeniero Agrónomo
Posición	Director de Sanidad Vegetal y Semillas
Dirección de correo electrónico	alejandro.maradiaga@ipsa.gob.ni
Nombre de la institución	Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria
Fecha de designación (AAAA/MM)	2 de julio del 2020.

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
47. Existencia de un marco normativo gubernamental y estrategias para la conservación y la utilización de los RFAA	SI	SI	6
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
Existe un marco normativo en materia de RFAA, sin embargo, hasta la fecha no se había logrado implementar debido a la ausencia de un reglamento, mismo que fue aprobado recientemente, denominado Reglamento de la ley No. 807, «Ley de conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica», decreto presidencial No. 24-2019, Aprobado el 16 de octubre de 2019.			

PREGUNTA

13.3 Indique si al final del periodo abarcado por el informe existían marcos normativos gubernamentales y estrategias para la conservación y utilización de los RFAA.

Tabla 17. Marcos normativos y estrategias gubernamentales para la conservación y utilización de los RFAA.

Existencia de marco normativo o estrategia gubernamental	Referencia del marco normativo o estrategia	Año de publicación
Existía	Ley No 807, «Ley de Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica», Publicada en «La Gaceta» No.200, 19/10/2012	2012
Existía	Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción con vigencia para el período 2015 -2020	2015

Fuente: MARENA

ACTIVIDAD PRIORITARIA 14: Promoción y fortalecimiento de redes sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
49. Pertenencia a una red regional de RFAA	NO	NO	1
Comentario sobre porque la valoración otorgada: Nicaragua, en la actualidad no participa de forma sistemática ni oficial, en ningún sistema de redes subregionales en América, aunque existe la apertura y el interés de participar en pro de promover la colaboración en las iniciativas de investigación agrícola, no obstante, si se cuenta con información sobre el acompañamiento por medio del CNIA-INTA y el sector privado de las de redes de mejoramiento de cultivos			

PREGUNTA

14.1 Indique las redes regionales de RFAA de las que el país era miembro al final del periodo abarcado por el informe.

Miembro de Red Regional (SI/NO)	Nombre de la Red
No Aplica	No Aplica
No Aplica	No Aplica

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
50. Número de redes de mejoramiento de cultivos de las que son miembros las partes interesadas nacionales	Si	SI	7
Comentario sobre porque la valoración otorgada: Actualmente en Nicaragua no se tiene presencia en las redes regionales de RFAA, sin embargo, sí existe una participación activa tanto del sector gubernamental como del sector privado en redes de mejoramiento de cultivos, tal es el caso de la Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR), la cual es miembro del Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR). además de la Alianza Bioversity – Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), como socio estratégico.			

PREGUNTA

14.2 Indique las redes de mejoramiento de cultivos en las que participaban las partes interesadas nacionales al final del periodo abarcado por el informe.

Tabla 18. Redes de mejoramiento de cultivos en las que participa Nicaragua.

Miembro de Red Regional	Nombre de la Red
SI	CIAT (Red regional de investigación en frijol)
SI	ICDF (Red internacional de investigaciones en arroz, frijol, hortaliza)
SI	HarvestPlus (Red internacional de mejoramiento en granos básicos y raíces y tubérculos)
SI	CIMMYT (Red Internacional de investigación de maíz)
SI	FONTAGRO (Red regional de investigación en café, maíz, frijol, plátano, banano, arroz, yuca y tomate).
SI	CATIE (Red regional de investigaciones en café y cacao)
SI	FAO AMEXCID (Red Internacional en apoyo al desarrollo del fitomejoramiento participativo usando germoplasma local)
SI	CIP (Red Internacional en investigación de papa)
SI	PRIIICA (Red regional de investigaciones en papa, yuca, tomate y aguacate)
SI	Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR).
SI	Alianza Bioersity – Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Fuente: CNIA-INTA y ANAR

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
51. Número de publicaciones producidas por las partes interesadas nacionales en el marco de las redes	Si	SI	6
Comentario sobre porque la valoración otorgada:			
En su mayoría son investigaciones y estudios realizados de forma conjunta entre las autoridades competentes, centros de investigación y sector académico, es importante destacar que, existen investigaciones que no han sido públicas, en este sentido se ha valorado importante el fomentar la publicación de dichos estudios.			

PREGUNTA

14.3 Indique las publicaciones producidas por su organización en el periodo abarcado por el informe en el marco de las redes de RFAA.

Tabla 19. Publicaciones producidas en Nicaragua.

Publicaciones producidas (SI/NO)	Referencia
SI	Castellón Reyes, Walter Joel and García Rizo, Karen María (2020) Rendimiento de fruto de cuatro híbridos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L) bajo condiciones de casa malla, en la comunidad La china-Sebaco, Matagalpa, 2019. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Castillo Mayorga, Jorge Duban and Romero Castillo, Kendipher Sleyder (2020) Rendimiento de fruto de cuatro híbridos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) en condiciones de casa malla en la Comunidad Las Delicias, Darío, Matagalpa, 2019. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Gutiérrez Núñez, Luz María and Pérez Briones, Lidia del Socorro (2020) Caracterización y evaluación de 20 accesiones de maíz (<i>Zea mays</i> L.) procedente del Banco Nacional de Germoplasma del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Martínez Fornos, Ángel de Jesús and Sandoval Rizo, Uriel Josue (2020) Evaluación del crecimiento y rendimiento de los cultivos asociados maíz (<i>Zea mays</i> L.), tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) y camote (<i>Ipomoea batatas</i> L.) en la producción biointensivo bajo riego complementario, Finca El Plantel, 2019. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Martínez Martínez, Yosmara Belen and Briones Ramírez, Jaring José (2020) Efecto de irradiación con rayos gamma como fuente de inducción de mutaciones en dos cultivares de malanga (<i>Colocasia esculenta</i> L. Schott). Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	López Rodríguez, José Israel (2018) Estimación de parámetros genéticos y los componentes del rendimiento en cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) variedad INTA Chinandega, Sébaco, Matagalpa, Nicaragua, 2015. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Flores López, Samuel Bismar (2018) Caracterización morfológica, organoléptica y molecular de 18 genotipos de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur, Nicaragua, 2015-2016. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Úbeda Vásquez, Samuel Antonio and Castro Urbina, Wanky Julieth (2020) Rendimiento de 15 materiales genéticos de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) bajo condiciones de sequía terminal en San Antonio, Somoto, época de primera 2019. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Castellón Reyes, Walter Joel and García Rizo, Karen María (2020) Rendimiento de fruto de cuatro híbridos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L) bajo condiciones de casa malla, en la comunidad La china-Sebaco, Matagalpa, 2019. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	López Ruiz, Junior Manuel and Vílchez González, Luis Migue (2020) Evaluación de 55 genotipos de arroz (<i>Oryza sativa</i> L) biofortificados para condiciones de secano, Darío, Matagalpa, verano 2018-2019. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Laguna Gonzalez, Jannier Steven and Laguna Mendoza, Jemmy David (2020) Niveles de humedad en el cultivo de Maiz (<i>Zea mays</i> L.), Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.), y Camote (<i>Ipomoea batatas</i> L.), en producción biointensivo, Finca El Plantel, Masaya 2019. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	León González, Francisco José and González Hernández, Vladimir de Jesús (2019) Caracterización, evaluación preliminar y adaptabilidad de tres variedades locales y una variedad mejorada de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en cinco localidades de San Dionisio, Matagalpa durante postrera 2017-primera 2018. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Cardoza González, Carlos Alberto and Roque García, José María (2019) Caracterización socioeconómica y fitosanitaria de sistemas de producción de chiltoma (<i>Capsicum annum</i> L.) en Tisma, Masaya, 2019. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.

SI	Vargas Reyes, Jeffrey Paulino and Castillo Tórrez, Emerson Andrés (2019) Evaluación de 20 híbridos de maíz, en Tisma, Masaya; septiembre - diciembre 2016. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Flores del Castillo, Eldo Yoel and Álvarez Paz, Gladys Julia (2019) Variabilidad genética de dos poblaciones de arroz permite la selección de plantas promisorias para la cosecha mecanizada. La Calera, 19 (33). pp. 59-65. ISSN 1998-7846
SI	Laguna Roque, Pedro Javier (2019) Evaluación de cinco variedades de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) en dos localidades de la zona de Miraflores Esteli, apante 2018. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	López Carazo, José Alejandro and Aguilar Centeno, Justo Pastor (2019) Calidad de semillas en variedades locales y mejoradas de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) provenientes de los departamentos de Madriz, Matagalpa, Carazo y Managua, diciembre 2018. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Sandoval Balladares, Yessenia, Benavides González, Álvaro and Marín Fernández, Vidal (2019) Evaluación de líneas de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) y estabilidad fenotípica en cinco localidades de Río San Juan, Nicaragua. La Calera, 19 (32). pp. 24-32. ISSN 1998-7846
SI	Martínez Juárez, Césil Karelía (2018) Evaluación de las deficiencias tempranas de nitrógeno en maíz (<i>Zea mays</i> L.), y su relación con los contenidos de clorofila por influencia de dosis de fertilización nitrogenada. Yalagüina, Nicaragua 2017. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	López Rodríguez, José Israel (2018) Estimación de parámetros genéticos y los componentes del rendimiento en cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) variedad INTA Chinandega, Sébaco, Matagalpa, Nicaragua, 2015. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Duarte Rivas, Noel (2018) Comportamiento agronómico de 19 genotipos de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en seis ambientes bajo condiciones de sequía y suelos deficientes en fósforo, 2015-2016. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Luna Rosales, Lucrecia de los Angeles and Urbina Bonilla, Brenda Francisca (2018) Evaluación de rendimiento de cuatro variedades de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), con fertilización orgánica, como alternativa para huerto familiar. Managua, Nicaragua 2016. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Martínez Ocampo, Rodrigo Antonio (2018) Comportamiento de arroz maleza (<i>Oryza SPP.</i>) en campo de arroz (<i>Oryza Sativa</i> L.) usando semilla certificada y no certificada. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Mercado Gutiérrez, Blanca Rosa and Muñoz Carazo, Nerys Efrén (2018) Evaluación del rendimiento del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de cinco variedades criollas, y una mejorada, en la comunidad Los Chocoyos, El Crucero, Managua 2016. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Calderón Matey, Ronaldo Alfredo (2018) Rendimiento de grano de 16 genotipos biofortificados de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en 11 ambientes de Nicaragua, 2015-2016. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Lacayo Solórzano, Joshua Marcell and Ponce Ruíz, Moisés Alejandro (2018) Evaluación molecular de tres generaciones, G0, G2, G3, del maíz criollo pujagua rojo, utilizando 15 cebadores microsatelitales tipo SSR, CNIA-INTA, Nicaragua. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Luna Cuadra, Julio Cesar (2018) Calidad de semilla certificada de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L) en lotes de productores registrados, 2013-2014. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Peralta Peralta, Douglas Marcial (2018) Comportamiento agronómico de 14 poblaciones criollas de frijol rojo (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en los departamentos de Estelí y Nueva Segovia. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Blandón Aguirre, Francisco (2017) Evaluación y selección de líneas de tomate (<i>Solanum Lycopersicum</i> Mill) tolerantes a enfermedades y con alta productividad en San Isidro, Darío y Jinotega, primera y postrera 2015. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Martínez Boquín, Katherine Dayana and Orozco Palma, Karolina Margarita (2017) Rendimiento de grano de cuatro variedades de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en cuatro fincas, en dos ciclos agrícolas en San Ramón,

	Matagalpa, postrera 2013-primer 2014. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Treminio Artola, José Esteban and Loáisiga Vallecillo, Lesli Gamaliel (2016) Evaluación agronómica de nueve líneas avanzadas de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) y dos testigos comerciales bajo condiciones de riego por inundación, Julio-Noviembre 2014, Valle de Sébaco, Matagalpa. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria, UNA.
SI	Blandón Herrera, Raúl Iván and Peralta Chavarría, Isaac (2016) Comportamiento agronómico de cuatro variedades de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) evaluadas preliminarmente en siete localidades del municipio de Matagalpa, en dos ciclos agrícolas, postrera 2013 primera 2014. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Cabrera, Jefry Sadin and Cruz Sáenz, Darwin de Jesús (2016) Parámetros fenotípicos y genéticos de caracteres de la mazorca asociados al rendimiento del cultivo de maíz (<i>Zea mays</i> L.) cv NB-6, en postrera, Managua 2014. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Marín Fernández, Vidal, Gómez Martínez, Jorge and Herrera Fuentes, Evert Francisco (2016) Comportamiento agronómico de 12 cultivares de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill), Tisma, Masaya, Nicaragua. La Calera, 16 (27). pp. 53-60. ISSN 1998-7846
SI	Oporta Palacios, Juan Ariel (2018) Identificación de familias élites en la variedad acriollada de arroz Enano mediante la predicción de valores genotípicos en Ciudad Darío, Matagalpa, ciclo de primera 2016. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Jiménez Vílchez, Marvin Felipe (2018) Selección de líneas de sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench) fotosensibles en ambientes del corredor seco de la Región I, Nicaragua. Maestría thesis, Universidad Nacional Agraria.
SI	Alvarenga García, Juan José; Gutiérrez López, Yesenia del Socorro y Corrales Huete, Juan Alberto (2018) Establecimiento, Acopio y Comercialización de Granos Básicos de Semillas Criollas y Acriolladas en la Comunidad del Chichicaste, municipio de San Lucas, departamento de Madriz. UNAN-FAREM, Estelí, Nicaragua.
SI	Delgado Menocal, Alicia Isabel; Oporta López, Jorge David y Vásquez Vallecillo, Roger Alfonso (2019) Evaluación de 24 genotipos nuevos de frijol <i>Phaseolus Vulgaris</i> I tolerantes a altas temperaturas, en comparación a la variedad INTA sequia precoz, durante la época de postrera en la comarca Olominapa, municipio de Tipitapa, departamento de Managua. Otra thesis, Universidad Nacional de Ingeniería.
SI	Balladares Rodríguez, Danis Uriel y Velasquez Escoto, Denis Josué (2019) Evaluación de líneas de arroz (<i>Oryza sativa</i> L) con alto contenido de zinc para condiciones de riego en TAINIC, Sébaco, 2019. Otra thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
SI	Mendoza Díaz, José Margarito y Córdoba Mairena, Sergio Enrique (2018) Evaluación de tres niveles de potasio en tres variedades de arroz (<i>Oryza sativa</i> L), evaluadas bajo las condiciones de secano simulado en el Valle de Darío, Matagalpa, II Semestre 2017. Otra thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
SI	Díaz Guido, Erick Antonio, Granados Mendoza, Julio Armando (2018) Evaluación de diferentes niveles de nitrógeno, densidades de siembra y su efecto sobre la incidencia de enfermedades y productividad en arroz (<i>Oryza Sativa</i> L.) en el Municipio de Posoltega, Chinandega durante ciclo agrícola (2011-2012)
SI	Delgado Páiz, Bladimir Alonso (2018) Producción de arroz de la variedad INTA Chinandega en explotación intensiva en la zona Larreynaga - Malpaisillo Comunidad del Terrero.

Fuente: Consejo Nacional de Universidades, UNA, UCA, UNAN, y UNAN-León.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 17: Creación y fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
59. Existencia de programas educativos y formativos de nivel secundario, universitario y de posgrado que incluyan aspectos de la conservación y utilización sostenible de los RFAA	SI	SI	5
60. Porcentaje del personal que ha mejorado sus conocimientos y habilidades para la conservación y utilización de los RFAA	SI	SI	6

Comentario sobre porque la valoración otorgada:

En la Universidad Nacional Agraria se cuenta con módulos de mejora genética de pre y postgrado, además, se incluye aspectos relativos a la conservación y utilización sostenible de los RFAA, sin embargo, no incluye el nivel de doctorado.

PREGUNTA

17.1 Indique si al final del periodo abarcado por el informe existía en el país algún programa educativo o formativo de nivel secundario, universitario y de posgrado que incluyese aspectos de la conservación y utilización sostenible de los RFAA.

Programas educativos y formativos, incluyendo aspectos de la conservación y utilización sostenible de los RFAA		
Existían a nivel de postgrado universitario	Existían a nivel de grado universitario	Existían a nivel de enseñanza secundaria
SI	SI	NO

PREGUNTA

17.2 Indique el número total de profesionales que al final del periodo abarcado por el informe trabajaban en su organización en conservación y utilización de RFAA, y el número de éstos que mejoraron sus conocimientos y habilidades durante el periodo abarcado por el informe.

Tabla 20. **Número total de profesionales que trabajan en materia de los RFAA.**

Número total de profesionales de RFAA	37
Número de profesionales de RFAA que han completado un programa de doctorado	1
Número de profesionales de RFAA que han completado un programa de maestría o licenciatura	33
Número de profesionales de RFAA que han asistido a seminarios y cursos de corta duración	24

Fuente: UNA, INTA., IPSA

ACTIVIDAD PRIORITARIA 18: Fomento y fortalecimiento de la sensibilización de la opinión pública sobre la importancia de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

INDICADORES	APLICABLE	DATOS DISPONIBLES	VALORACIÓN SOBRE EL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN
	SI/NO	SI/NO	[Escala del 1-8]
61. Existencia de un programa de sensibilización pública para la promoción de la conservación y utilización de RFAA	SI	SI	5
62. Número de grupos de interesados que participan en la aplicación del programa de sensibilización pública	SI	SI	5
Comentario sobre porque la valoración otorgada: Existen importantes iniciativas por medio del MEFCCA y el INTA, sin embargo, falta ampliar y diversificar los RFAA que se promueve su conservación y utilización. A su vez, se valora importante, un programa de promoción de los RFAA articulado entre el MEFCCA, INTA, MARENA, IPSA, MAG y la Academia.			

PREGUNTA

18.1 Indique si al final del periodo abarcado por el informe existía en el país un programa de sensibilización pública para la promoción de la conservación y utilización de RFAA, y señale los grupos de interesados participantes en su implementación.

Nota: Opcionalmente, indique los programas, proyectos o actividades de conservación y utilización sostenible de RFAA que comenzaron en el período abarcado por el informe y se originaron como resultado de un programa de sensibilización pública.

Tabla 21. Programas, proyectos y actividades de conservación y utilización sostenible de los RFAA y grupos interesados participantes.

Programa de Sensibilización pública s/RFAA	Grupos Interesados participantes	Otros Grupos Participantes	Programas, Proyectos Actividades	Sistema de información	Dirección web del sistema
A	A, B, C, E, G, H	No Aplica	PAPSSAN	Crea comunicaciones	
A	A, B, C, E, G, H	No Aplica	AMEXCID -FAO	Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO	
A	B	C	Programa productivo alimentario	Nacional	
A	B	C	Plan para pueblos indígenas	Nacional	
A	B	C	Establecimiento de sistemas productivos integrados para mejorar la seguridad alimentaria de 200 protagonistas en 4 comunidades de Laguna de Perlas, RACCS"	Nacional	
A	B	C	CRISSOL granos BASICOS	Nacional	
A	B	C	Programa solidario patio saludable	Nacional	
A	B	C	Programa marango	Nacional	
A	B	C	Proyecto plátano	Nacional	
A	B	F	Proyecto cacao	Nacional	

Fuente: MEFCCA

Programa de sensibilización pública sobre RFAA

- (A) Existía
- (B) No existía

Grupos de interesados participantes

- (A) Bancos de germoplasma nacionales
- (B) Agricultores
- (C) Organizaciones comunitarias
- (D) ONGs
- (E) Fitomejoradores
- (F) Sector privado de semillas
- (G) Universidades o centros de enseñanza
- (H) Ministerio de Agricultura
- (I) Ministerio de Medio Ambiente

ANEXO 2. RESUMEN DESCRIPTIVO

Capítulo 1. Conservación in situ

ACTIVIDAD PRIORITARIA 1: Estudio e inventario de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

El conocimiento de la diversidad de cultivos existente, de su distribución y de su evolución a lo largo del tiempo es un requisito esencial para desarrollar e implementar estrategias eficaces y eficientes de manejo de los cultivos y su diversidad genética. Este conocimiento se utiliza para monitorear los cambios en la diversidad y para reunir información sobre las diferentes especies y poblaciones.

Pregunta 1.1.

Resume los principales logros con relación a los estudios e inventarios de RFAA in situ (incluyendo en fincas de los agricultores) realizados.

Respuesta:

Con referencia a los estudios o inventarios de RFAA, en Nicaragua existen diversas iniciativas importantes que se realizaron de forma independientes entre sí, se cuenta con los estudios de caracterizaciones morfológicas y moleculares realizados por el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA-INTA) e inventarios realizados por Organizaciones de Sociedad Civil en coordinación con la Academia. No obstante, considerando el alto índice de Diversidad Biológica existente en el país, se valora que los actuales inventarios aún no son representativos de la mayoría de los RFAA existentes, ni de los ecosistemas presentes en el territorio nacional (Nicaragua cuenta con 22 tipos de ecosistemas y 68 con sus variaciones (edafoclimáticas, fisiográficas y grado de intervención), ya que la mayoría se centra en granos básicos, quedando aún pendiente la colección de RFAA amenazados por erosión genética.

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) reporta la realización de estudios e inventarios de especies en diversas zonas agroecológicas del país, considerando el potencial que dichas especies puedan tener en las zonas seleccionadas.

En este sentido, en materia de estudios e inventarios de RFAA en Nicaragua y tomando como referencia el período del presente informe se ha logrado identificar los siguientes logros:

1. La continuidad en la conservación in situ por parte de los productores, productoras y comunidades indígenas.
2. La identificación de genotipos con potencial para el desarrollo de programas de mejoramiento.
3. La existencia de registros de variedades criollas/nativas en bancos comunitarios de semillas.
4. Desarrollo de capacidades en materia de diversidad genética de rubros como frijol, sorgo y maíz.
5. Fortalecimiento de las cadenas de comercio de semillas, por medio de una mayor difusión en el uso de genotipos criollo/nativos para el abastecimiento de semillas en el mercado comunitario/local.

En el marco del Informe sobre «El Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura en Nicaragua», presentado por el «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN), se reportan diferentes estudios etnobotánicos sobre el uso de la diversidad biológica por parte de las comunidades indígenas y no indígenas. Dichos estudios hacen referencia del uso de 293 especies de flora silvestres y domésticas y 25 especies silvestres de fauna para fines alimentarios por las comunidades Afrodescendientes, Miskitos, Mayagnas y Ramas, que sustentan sus fuentes de proteínas y nutrición. Sólo las comunidades afrodescendientes de la Región Autónoma del Caribe utilizan 183 plantas de uso integral, 93 con propósito alimentario, de las cuales 32 son silvestres.

De forma simultánea, la Alianza Semillas de Identidad (ASI) reporta la realización de estudios e inventarios de 114 variedades criollas de maíz y frijol en departamentos tales como Matagalpa, Jinotega, Boaco, Madriz, Nueva Segovia, Estelí, Rivas, Carazo, Granada, Masaya y Chinandega, las cuales fueron estudiadas, evaluadas y documentadas con registro, rigor científico, metodología y herramientas validadas en el período, asesorados por la Universidad Nacional Agraria (UNA). Cabe destacar que, en el año 2012 no había ninguna variedad criolla de maíz y frijol estudiada con esta metodología científica, en el marco de las OSC.

La carencia de un Inventario Nacional de RFAA, de mayor alcance, integral, y con participación más amplia de los diversos sectores, se debe en principio a la ausencia de una «Estrategia Nacional en materia RFAA» lo cual contribuiría a generar sinergias y permitiría optimizar todos los recursos humanos, financieros y tecnológicos en pro de un gran inventario o estudio nacional de RFAA.

En este mismo sentido, y considerando que Nicaragua constituye un territorio altamente vulnerable a los impactos adversos del cambio climático, es clave poder estudiar o realizar un inventario de los efectos actuales y previstos del cambio climático en la conservación y utilización de los RFAA, ya que esto permitiría incrementar la resiliencia y elaborar estrategias con mayor precisión en el país.

También es meritorio resaltar que, actualmente en Nicaragua no se dispone de un estudio país sobre los RFAA (especies/variedades) que se encuentran amenazados.

Pregunta 1.2.

Cambios significativos observados en determinadas zonas geográficas que han influido en el estado de amenaza de las especies, y causas específicas de los cambios en esas zonas.

Repuesta:

Dentro de las principales causas/factores que han incidido en el estado de amenaza de las especies en Nicaragua están los factores antropogénicos y climáticos/ambientales, ya que el país continúa siendo altamente vulnerable a los efectos del Cambio Climático, asimismo, se puede indicar que las zonas de mayor densidad biológica (Región Autónoma de la Costa Caribe Norte, Región Autónoma de la Costa Caribe Sur, y Reserva de la Biosfera Bosawás), también están siendo directamente afectadas por el crecimiento de la frontera agrícola; cambio de uso de tierra, la deforestación y fragmentación de ecosistemas, lo cual, ha incidido en el incremento del estado de amenaza de los RFAA.

En términos generales, las principales acciones vinculadas a dichos factores se señalan a continuación:

Factores antropogénicos: Construcción de vías de comunicación (carreteras, caminos secundarios), creación de nuevas comunidades a causa del crecimiento demográfico, incremento en la utilización de áreas con fines agrícolas y pecuario, promoción de variedades mejoradas (esto ha generado erosión, degradación o sustitución de variedades criollas/nativas), deforestación y fragmentación de ecosistemas, lo que ha afectado la integridad ecológica en zonas de alta densidad biológica (Zona Norte y Regiones Autónomas de la Costa Caribe) y a su vez, genera baja regeneración natural y altos costos en la restauración de los mismos. Además, la expansión de zonas de monocultivos (Occidente, norte y Regiones Autónomas de la Costa Caribe), tales como café, maní, papa, tabaco y palma africana sobre todo en cultivos ubicados en tierras altas ha generado la degradación y disminución de cobertura de bosques nubosos y pérdida de RFAA.

Factores Climáticos/ambientales: El cambio climático es un factor de estrés adicional para los ecosistemas. La pérdida de selva se ha observado como resultado de altas temperaturas, sequías, y/o cambios en la distribución y abundancia de plagas de insectos y enfermedades, las cuales se han atribuido, al menos en parte, al calentamiento. Además, el régimen de incendios de los bosques se ha venido intensificado con el paso del tiempo.

Pregunta 1.3.

Observaciones de cualquier cambio y/o tendencia relevante en la riqueza (número de especies) y la abundancia (número de individuos por especie) de especies en el país.

Repuesta:

Actualmente en Nicaragua no existe una línea base sobre los RFAA que permita determinar si existen cambios relevantes en la riqueza (número de especies) y la abundancia (número de individuos por especie) de especies. No obstante, como resultado del trabajo intersectorial (Gobierno, OSC, Academia, Empresa Privada) se están generando cambios importantes a nivel territorial que, originan las condiciones propicias para el incremento de la riqueza y la abundancia de especies.

Dentro de los principales cambios y tendencias identificadas se encuentran:

1. Mayor apertura por parte de los productores, productoras y comunidades indígenas en la adopción de variedades mejoradas y a su vez, a una mayor conservación y utilización sostenible de especies y variedades locales criolla/nativas/silvestre.
2. Aumento de Agricultores y Agricultoras que han fortalecido sus capacidades en lo referente a la producción y mejoramiento de variedades locales de calidad con métodos agroecológicos.
3. Incremento del número de Bancos Comunitarios de Semillas Criollas (BCSC), a su vez, un aumento en la diversidad de semillas resguardadas, lo cual resulta clave para el proceso de rescate, conservación, caracterización, mejoramiento y libre intercambio de variedades de semillas nativas de calidad y de interés para la agricultura y la alimentación que garantizan la seguridad alimentaria. Según un reporte de la Alianza Semillas de Identidad, en el año 2014 había 385 bancos comunitarios de semillas criollas promovidos desde la OSC y al año 2019 se elevó la cifra a 420 en total.
4. Desarrollo de más iniciativas de fitomejoramiento participativo campesino, estudio y producción de semilla de calidad, en alianzas con organizaciones de productores, de sociedad civil y la academia.

5. Fortalecimiento de un mayor número de agricultores /as que manejan y utilizan técnicas de fitomejoramiento de variedades criollas y que han creado nuevas variedades de maíz y frijol criollas adaptadas a sus condiciones y requerimientos específicos.
6. Asimismo, se han desarrollado capacidades a productores/as en metodologías de investigación participativa para la caracterización y evaluación de variedades de semillas criollas; conservación de semillas criollas, conservación de la biodiversidad genética, mejoramiento de variedades, en 45 comunidades de 5 municipios de Matagalpa durante los últimos 5 años.
7. Mayor número de productores/as también han generado procesos de aprendizaje en el manejo adecuado de 37 Centros de Resguardo in situ relativo a 99 variedades criollas de maíz y frijol, con control de temperatura, humedad y otras variables, esto permitirá ampliar estos conocimientos a otros municipios del país.
8. Aumento de la diversidad y disponibilidad de un mayor número de variedades criollas, tanto en los BCSC como en las comunidades, adaptadas a diversas condiciones agroecológicas y con diferentes características (ciclo corto, intermedio, tardío).

Pregunta 1.5.

Describa las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con la elaboración de estudios e inventarios en cuanto a cobertura de especies y de zonas geográficas, metodologías, coordinación y disposiciones organizativas, conocimientos, capacidades y financiamiento.

Repuesta:

Entre las principales carencias y necesidades identificadas en materia de estudios e inventarios en cuanto a cobertura de especies y de zonas geográficas, metodologías, coordinación y disposiciones organizativas, conocimientos, capacidades y financiamiento, se encuentran:

1. La baja disponibilidad de recursos materiales y financieros para conservar, proteger y estudiar los diferentes cultivares, y brindar mayor cobertura de zonas geográficas que no han sido consideradas en iniciativas sobre conservación de RFAA en años anteriores.
2. Escasez/limitado personal técnico dedicado a estudiar los RFAA locales o bien, capacitado en metodologías de pre-mejoramiento o evaluaciones preliminares.
3. Falta de acceso a mecanismos que faciliten una mayor participación de las universidades nacionales y centros de investigación en el desarrollo de estudios sobre RFAA y su estado de conservación, y poco nivel de coordinación entre las universidades y las instituciones para que respondan a las necesidades del país.
4. La ausencia de un «Estudio e inventario en territorios de alta diversidad biológica de RFAA» actualizado, bajo una coordinación interinstitucional e intersectorial y con la participación activa de familias campesinas y comunidades indígenas, en el cual se incluya, defina, identifique y determine lo siguiente:
 - a. Las plantas silvestres afines a las cultivadas y plantas silvestres comestibles;
 - b. El estado de amenaza de las especies;
 - c. Una línea base definida sobre la riqueza y abundancia de especies en el país;
 - d. Las caracterizaciones morfológicas y moleculares de RFAA estratégicos;
 - e. Los genotipos con potencial para programas de mejoramiento.

- f. La tasa de pérdida de diversidad biológica.
 - g. El estado de conservación de los recursos genéticos de plantas silvestres para la agricultura y la alimentación en las principales áreas protegidas.
 - h. Las necesidades y oportunidades emergentes en lo referido al manejo de los ecosistemas para la conservación de los recursos fitogenéticos y la diversidad biológica asociada a los cultivos fuera de las áreas protegidas.
5. Se requiere contar con una «Estrategia Nacional de RFAA» y un marco normativo consolidado, moderno e incluyente, que contribuya a la conservación y uso sostenible de los RFAA, que incluya estudios e inventarios acerca de los RFAA con visión de país.

Pregunta 1.7.

Prioridades y rumbos estratégicos para la acción futura que se definieron o se están definiendo a partir de la identificación de carencias y necesidades.

Repuesta:

Las principales prioridades y rumbos estratégicos que están en proceso de definición son:

1. Fortalecimiento de las capacidades del equipo de investigación en metodologías y técnicas modernas de selección utilizadas en estudio de pre-mejoramiento.
2. Elaboración e implementación de una «Estrategia Nacional para la conservación, protección, rescate y uso sostenible de los RFAA».
3. Elaboración de un «Estudio e inventario Nacional de RFAA» antes señalado.
4. Desarrollo de nuevas líneas de investigación, conservación, protección y rescate, entorno a las especies silvestres afines, de las cultivadas o plantas silvestres comestibles y a las especies en estado de amenazas.
5. Valoración sobre las principales especies y variedades, así como la creación, fomento y promoción de los bancos de germoplasmas, como centros de resguardo, protección, conservación y multiplicación de los RFAA.
6. Fortalecimiento de la gestión de cooperación técnica y financiera con instancias regionales e internacional vinculadas a los RFAA, con el fin de consolidar las capacidades técnicas, adquirir tecnologías y realizar intercambios de experiencias exitosas, entre otras.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 2: Apoyo al manejo y mejoramiento en fincas de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

Pregunta 2.1.

Resuma los principales logros en relación con las actividades de manejo de los RFAA y de mejoramiento de cultivos en las fincas de los agricultores.

Repuesta:

En la actualidad existe una revalorización de los RFAA nativos o criollos, lo cual, es considerado como un logro importante, pues se ha permitido de forma gradual, la conservación, rescate y mejoramiento de variedades nativas; consecuentemente, se ha podido incrementar la implementación de proyectos orientados a la conservación, rescate y fitomejoramiento participativo en fincas y comunidades en lo referido a los RFAA.

Sin embargo, es necesario ampliar la cobertura de los proyectos y la diversidad de RFAA que se manejan y mejoran en dichas iniciativas, al igual que, incrementar el trabajo en regiones donde los RFAA se encuentran amenazados y aumentar la base de las especies nativas en procesos de manejo y fitomejoramiento.

Es importante destacar que, la producción de maíz, frijol y sorgo esta principalmente en manos de la Agricultura Familiar de subsistencia, aunque los productores (as) enfrentan problemas de bajo índices de productividad, debido a varias causas, tales como: i) bajo uso y acceso a semillas certificadas, ii) vulnerabilidad ante el cambio climático, iii) fluctuación de precios, iv) variedades poco productivas, v) limitaciones en las tecnologías para multiplicar semillas criollas y vi) falta de capacidades técnicas de las instituciones y productores.

Según datos del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE,2011) existen un registro de alrededor de 262,546 fincas agropecuarias, de las cuales 181,046 (69%) corresponden a producción de granos básicos. Este segmento de productores utiliza diversos tipos de semillas criollas producidas en sus fincas. Lo anterior, evidencia que el abastecimiento de semillas de buena calidad constituye un reto importante, particularmente para aumentar la producción de granos básicos por parte de la Agricultura Familiar.

Conforme a la información compartida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), se destaca que, el sector agrícola ha crecido en un 76% en los últimos diez años, registrándose un área sembrada estimada de 1.5 millones de manzanas en el año 2019, aunque alrededor de un 53% son áreas destinadas a los cultivos de frijol y maíz. Por lo tanto, en términos globales se ha determinado que, el 91.1% de los productores no hace uso de semillas certificadas, sino que utiliza la propia o compran Semilla No Certificada (SNC) a otros productores, asimismo, se estima que de un 17.8% de los que producen y compran, solamente un 8.9% hace uso de semillas certificadas en los rubros de maíz, sorgo y arroz.

Con base en la información previa, también se logró determinar que los índices de productividad todavía siguen siendo bajos en comparación con los demás países de la región, lo cual indica, que se deben de realizar acciones orientadas a fortalecer las capacidades de fitomejoramiento participativo de los productores y productoras que hacen uso de semillas nativas o son integrantes de los bancos de semillas locales.

Hoy por hoy, el nivel de aceptación de las semillas certificadas es considerado en un rango bajo, así se demuestra en los resultados de un diagnóstico institucional preparado por el IPISA, se consultó a los productores sobre las razones de no hacer uso de la semilla certificada, cuyas respuestas fueron: un 62.2% considera que son muy caras y un 42.2% aduce que no está acostumbrado, un 37.8% señala que los puestos de venta están muy alejados, un 22.2% no le tiene confianza a la calidad, un 17.8% desconoce los beneficios de la semilla certificada (SC), y un 11.1% considera que las semillas certificadas no les brinda más rendimientos. Siendo así, es primordial desarrollar acciones de promoción, sensibilización, e incluso generar mecanismos para acercar más a las semillas certificadas a los productores.

En el marco de las OSC, existen ejemplos exitosos de promoción de las semillas nativas/criollas, como el referido a las 5 organizaciones que conforman la «Alianza Semillas de Identidad» (ASI), las cuales han venido coordinando y fomentando este tema con un estimado de 35,000 familias, entre productores, productoras y comunidades organizadas. A partir del fortalecimiento de sus conocimientos locales e intercambios de experiencias, en el período que abarca este informe, se han logrado rescatar, resguardar y mejorar las características fenotípicas de las variedades de semillas criollas/nativas y acriolladas por medio de la selección masal individual, aumentar e intercambiar las variedades de semillas criollas/nativas y acriolladas que utilizan para la siembra de sus cultivos.

Adicionalmente, a través de sus organizaciones socias, la ASI ha desarrollado un acompañamiento a 420 Bancos Comunitarios de Semillas Criollas (BCSC) donde se ha capacitado al menos a 7,485 productores/as, agricultores/as asociados para seleccionar y obtener semillas criollas de mejor calidad, y a su vez, que otros productores/as de la comunidad tengan acceso a las mismas.

En términos generales, se puede afirmar que, como un resultado del trabajo interinstitucional, los agricultores/as organizados tienen mejores conocimientos de las principales características de sus variedades criollas/nativas de frijol y maíz, y sobre la adaptabilidad de éstas a diferentes condiciones agroclimáticas. Además, conocen cuales tienen mejores rendimientos en cada zona agroclimática. Según la Alianza Semillas de Identidad, al inicio del período (2014-2019) de este informe, los/as agricultores conocían algunas características de sus variedades criollas de manera empírica y no tenían ningún registro de sus variedades, y ahora están estudiadas y documentadas por los propios productores/as, asimismo, más agricultores y agricultoras cuentan con una mayor diversidad de semillas criollas caracterizadas y evaluadas/estudiadas para la siembra, alimentación y para la venta.

Es importante indicar que, el sector académico también ha fortalecido su labor interinstitucional, un ejemplo de ello, es la Universidad Agraria (UNA), la cual ha realizado en conjunto con la ASI, el estudio de 114 variedades criollas de maíz y frijol, las cuales han sido evaluadas y documentadas con registro, con rigor científico, metodología y herramientas validadas en el período. En el año 2012 no había ninguna variedad criolla de maíz y frijol estudiada bajo esta metodología científica.

Igualmente, se ha generado conocimientos, habilidades y destrezas en 576 agricultores/as promotores/as que, en sinergias con la academia y sus organizaciones gremiales, han realizado estudios de caracterización, evaluación y fitomejoramiento participativo, a partir de las variedades de semillas criollas/nativas. Dándole rigor técnico y científico a los estudios, los cuales documentan y evidencian la potencialidad genética de los recursos filogenéticos locales en manos de las familias campesinas. Al inicio del período, ningún agricultor/a tenía conocimientos y destrezas para conducir y documentar/registrar un estudio completo de sus variedades criollas en sus fincas.

Pregunta 2.2

Cambios y/o tendencias significativas en relación con el número y tipo de actividades en apoyo del manejo de los RFAA y del mejoramiento de cultivos en las fincas de los agricultores, tal como se describe en la pregunta 2.1. Entre los cambios también se pueden incluir nuevas iniciativas, como incentivos de mercado, medidas de sensibilización pública y políticas de apoyo.

Repuesta:

En relación con el número y tipo de actividades en apoyo del manejo de los RFAA y del mejoramiento de cultivos en las fincas de los agricultores, se logran identificar los siguientes cambios y/o tendencias significativas.

1. Incremento de la cantidad de agricultores y agricultoras, interesados en ampliar sus conocimientos sobre la conservación, reproducción, rescate y mejoramiento de variedades nativas de calidad, con métodos agroecológicos.
2. Búsqueda de mecanismos para posicionar las semillas producidas en Nicaragua en el mercado regional por parte del gobierno de Nicaragua en conjunto con el sector privado. Asimismo, examinar mecanismos para fortalecer y renovar al Sistema Nacional de Semillas e integrar los mecanismos in situ de conservación de RFAA ya existentes.

3. Incremento en el número de Bancos Comunitarios de Semillas Criollas/Nativas (BCSC) y un crecimiento sustancial de familias campesinas e indígenas asociadas a dichos BCSC. Este aumento notorio constituye un cambio importante para los procesos de rescate, conservación, caracterización, y mejoramiento variedades de semillas criollas de calidad y de interés para la agricultura y la alimentación, consecuentemente, el «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN), ha venido promoviendo y fortaleciendo su línea de trabajo entorno a los BCSC
4. Desarrollo de más proyectos y programas enfocados al fitomejoramiento participativo campesino, así como el estudio y producción de semilla de calidad, en coordinación con organizaciones de productores, sociedad civil y la academia.
5. Aumento de la diversidad y número de variedades criollas, tanto en los BCSC como en las comunidades adaptadas a diversas condiciones agroecológicas. Al igual que, ahora los productores y productoras tienen disponible un mayor número de variedades con diferentes características (ciclo corto, intermedio, tardío) para su alimentación y comercialización. Adicionalmente, se está enfocando el trabajo en variedades resilientes al cambio climático.
6. Mayor número de productores/as en los últimos 5 años capacitados en metodologías de investigación participativa para la caracterización y evaluación de variedades nativas; mejoramiento participativo de RFAA, Conservación de Recursos genético.
7. Ampliar la conformación de más Centros de Resguardo por parte de las OSC, actualmente existen 37 Centros de Resguardo in situ, de 99 variedades criollas de maíz y frijol, con control de temperatura, humedad y otras variables, esto permitirá también diseminar los conocimientos adquiridos a otros municipios del país.

Pregunta 2.3

Cambios relevantes en (i) el número, promedio de edad y distribución por género de los agricultores que realizan manejo y mejoramiento de RFAA en las fincas, y (ii) la cobertura de las zonas geográficas donde se practica el manejo y mejoramiento en fincas de variedades de los agricultores/variedades nativas y especies infrautilizadas.

Respuesta:

No hay datos disponibles o registrados sobre variantes en el número, promedio de edad y distribución por género de los agricultores que realizan manejo y mejoramiento de RFAA en las fincas, ni de la cobertura de las zonas geográficas donde se practica el manejo y mejoramiento en fincas de variedades de los agricultores/variedades nativas y especies infrautilizadas. En este sentido, se valora importante, realizar un «Estudio que establezca una línea base para poder examinar la dinámica de los grupos vinculados al manejo y mejoramiento de RFAA».

A pesar de la carencia de la información antes mencionada, es importante señalar que, a nivel de la región centroamericana, Nicaragua forma parte del bloque de países que mantienen aún una población rural significativa. Un estimado del 44% de la población nicaragüense vive en el campo y en relación con la población total, un 50.7% es mayoritariamente femenina. Además, sobresale un bono demográfico, ya que la mayor parte de la población oscila en un rango de edad entre 15 y 64 años de edad.

En términos generales, con los datos antes señalados y con base en la información de programas y proyectos, se pueden identificar las siguientes tendencias:

1. Existe un mayor número de hombres que administran los Bancos de Semillas, no obstante, se ha venido incrementando el número de mujeres administrando los Bancos de Semillas, ya sea bajo la modalidad mixta o individual. Es importante destacar que, en el caso de los Bancos de Semillas promovidas por los OSC, los Bancos de semillas administradas por mujeres, muestran mayor eficiencia, y mejor gerencia, asimismo, esto ha contribuido a la restitución de los derechos económicos de las mujeres rurales.
2. Igualmente, predomina un elevado número de hombres que participan en los procesos de fitomejoramiento, pero no se identifica una tendencia en el incremento de la participación de mujeres rurales en dichos procesos, únicamente se reconoce que han venido desarrollado variedades, en menor grado.
3. En las zonas rurales – aunque de forma diferenciada según la zona- existe un abandono del campo por parte de los jóvenes rurales, no obstante, predomina un porcentaje alto que participa en los procesos de manejo y mejoramiento de RFAA en las fincas, aunque hay posibilidad de que se reduzca, debido a las serias limitaciones que tienen para el acceso a créditos, tierras, empleo, estudios universitarios y persiste una alta tendencia hacia la migración intra-regional.

Como un ejemplo de referencia, se puede indicar una muestra presentada por la Alianza Semillas de Identidad, en la cual de 1,326 productores/as que realizan actividades de estudio, producción y fitomejoramiento de RFAA, sólo 440 son mujeres, equivalente a un 33%.

Con respecto a la cobertura de las zonas geográficas donde se practica el manejo y mejoramiento en fincas de variedades de los agricultores/variedades nativas, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través de sus programas y proyectos abarca una amplia presencia en todas las regiones del país, entre éstas: La Región I (Departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia), Región II (Departamentos de León y Chinandega), Región III (Departamentos de Managua), Región IV (Departamentos de Masaya, Carazo, Rivas, y Granada), Región V (Departamentos de Boaco y Chontales), Región VI (Departamentos de Matagalpa y Jinotega), Región VII (Región Autónoma Atlántico Norte), Región VIII (Región Autónoma Atlántico Sur) y Región IX (Río San Juan)

Por su parte las OSC representadas mediante la Alianza Semillas de Identidad reporta una cobertura geográfica que se ha venido ampliando. En la actualidad tienen presencia al menos en 480 comunidades y 11 departamentos (Matagalpa, Jinotega, Boaco, Madriz, Nueva Segovia, Estelí, Rivas, Carazo, Granada, Masaya y Chinandega), en los cuales se practica el manejo y mejoramiento en fincas de variedades de los agricultores/variedades nativas, además del auto abastecimiento/acceso de variedades criollas/nativas de calidad.

Pregunta 2.4

Cambios en el número de variedades de los agricultores/variedades nativas distribuidas a los agricultores desde los bancos de germoplasma nacionales o locales, incluyendo bancos comunitarios de semillas.

Repuesta: Un cambio importante durante el período que abarca el presente informe es la tendencia de los productores a introducir materiales promisorios de origen criollos en sus procesos de mejoramiento, logrando contribuir al resguardo de accesiones criollas, en colaboración con los procesos de colectas de accesiones desde sus comunidades.

Según los datos registrados por el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA-INTA) existe una tendencia gradual y progresiva en el número de variedades nativas distribuidas desde el Banco Nacional de Germoplasma, a saber:

Tabla 22. Número de variedades nativas distribuidas desde el Banco Nacional de Germoplasma a los agricultores.

Nombre del cultivo o grupo de cultivos	Número de variedades de los agricultores/variedades nativas singulares distribuidas a los agricultores
Maíz	7
Frijol	17
Sorgo	3
Arroz	7

Fuente: CNIA-INTA

Es importante destacar que, actualmente existe instalado y funcionando, un banco de germoplasma en el INTA-CNIA, el cual cuenta con las debidas condiciones de almacenamiento de material genético para su conservación y uso en los programas de mejoramiento genético para la obtención de nuevas variedades, que respondan ante las exigencias de los nuevos escenarios ante el cambio climático en la agricultura. En la actualidad existe un estimado de 3000 accesiones (Nativas y de Centros Internacionales) conservadas ex situ en condiciones de medio o largo plazo al final, de esta cantidad, 700 accesiones (23%) son material nativo, para fines del presente informe, el Gobierno de Nicaragua ha priorizado reportar los materiales nacionales. Cabe destacar que, del total de accesiones nativas, solo se cuenta con un estimado del 10% que han sido caracterizadas morfológicamente. Las limitaciones de recursos humanos y financiamiento para investigación ha restringido realizar un mayor número de recolecta y de caracterización de los materiales. En este sentido, se valora que la cantidad de accesiones representa un índice bajo de accesiones conservadas con respecto a la diversidad existente, no obstante, a su vez constituye una base importante de trabajo, considerando que el actual Banco Nacional de Germoplasma tiene un estimado de 5 años de funcionamiento.

Cabe mencionar que, en este momento las instalaciones son pequeñas y en la medida que se decida la conservación de material genético de otros cultivos, estas instalaciones deberán aumentarse, asimismo, el país cuenta con cámaras frías (3-5°C de temperatura y 35% de humedad relativa) para el almacenamiento de semillas, cuya capacidad es de 30,000 qq.

Pregunta 2.5

Influencia de las respuestas de los agricultores ante el cambio climático en el manejo y el mejoramiento en fincas de RFAA, y tendencias observadas.

Repuesta:

En el Perfil de Riesgo Climático de Nicaragua se ubica al país con un alto índice de vulnerabilidad ante el cambio climático, debido a varios factores, entre ellos, su posicionamiento geográfico a lo largo de la trayectoria de los huracanes del Atlántico, elevados niveles de pobreza y sistemas de producción que dependen en gran medida de recursos naturales, casi un tercio del PIB está estrechamente vinculado a la base de recursos naturales del país a través de los sectores de agricultura, silvicultura y pesca.

Los cultivos básicos también se ven afectados por la variabilidad climática: Según proyecciones realizadas por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se identifica una tendencia de reducción en la producción de maíz de 34.000 toneladas métricas y frijoles de 9.000 toneladas métricas en los próximos años, si las temperaturas siguen aumentando. Últimamente, las sequías son prolongadas y seguidas por inundaciones repentinas, causando estragos en los pequeños y medianos productores.

Es por ello que los pequeños y medianos productores han tenido una respuesta proactiva ante el cambio climático, lo cual ha generado importantes influencias en el modelo de producción y conservación de RFAA. Algunas de las principales tendencias observadas se describen a continuación:

1. Incremento en la implementación de prácticas agroecológicas en las actividades de manejo y producción de los RFAA, tales como: conservación y fertilización de suelos con abonos orgánicos, mineralizados, verdes, obras de conservación y otros; protección y conservación de fuentes de agua, manejo agroecológico de plagas y enfermedades, asociación/diversificación de cultivos, reforestación, uso de variedades criollas/nativas para la siembra entre otras prácticas agroecológicas.
2. Desarrollo de procesos de fitomejoramiento genético para producir 39 nuevas variedades criollas de granos básicos, mejor adaptadas a las nuevas condiciones climáticas de cada territorio, por cruce genético campesino ante los impactos generados por el cambio Climático en el país.
3. Priorización del rescate, estudio, conservación y mejoramiento de variedades de semillas criollas/nativas, mejor adaptadas a diferentes zonas agroclimáticas, que responden mejor ante las variaciones climáticas, por parte de diferentes sectores (gubernamentales, OSC, y academia).
4. Incremento en la demanda y uso de variedades criollas/nativas adaptadas de las variaciones climáticas.
5. Incremento de los Centros de resguardo in situ de variedades de semillas criollas manteniendo la diversidad biológica de las variedades, conservando sus características y calidad y alargando su viabilidad. Estos Centros garantizan los RFAA en momentos de emergencias ante fenómenos climáticos extremos, es decir sirven como mecanismo de contingencia local ante el cambio climático.
6. Existe mayor prioridad para identificar las variedades resistentes a sequía, a exceso de lluvias, a diferentes grados de humedad y altura, con base en los ensayos de estudios en fincas con métodos agroecológicos.
7. Desarrollo de prácticas agroecológicas para una agricultura más resiliente y sostenible basada en variedades criollas manejadas con prácticas agroecológicas, sin agroquímicos, y mejoradas para responder de manera eficiente a dichas prácticas; asimismo, la adopción de métodos de almacenamiento y post cosecha con prácticas agroecológicas.

Pregunta 2.6

Describe las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con el manejo y el mejoramiento de RFAA en fincas en el país.

Repuesta:

Dentro de las principales carencias y necesidades identificadas en lo referido al manejo y el mejoramiento de RFAA en fincas en Nicaragua, se requieren las siguientes:

1. Desarrollar y ampliar líneas de investigación dirigidas por las instancias gubernamentales, academia y OSC, para examinar la estructura y dinámica de los grupos vinculados al manejo y mejoramiento de RFAA y de los Bancos Comunitarios de Semillas, estudios específicos sobre la identificación de especies silvestres afines a las cultivadas y las plantas silvestres comestibles así como de variedades de semillas criollas/nativas en diversas zonas del país, con buena adaptación al cambio climático para el Corredor Seco (departamentos de León, Chinandega, Estelí, Madriz, Matagalpa y Nueva Segovia) y con métodos participativos considerando los saberes campesinos.
2. Integrar de forma activa los Bancos de Semillas Comunitarios como un eslabón clave dentro del Sistema Nacional de Semillas y su reconocimiento como centros autónomos y sostenibles de resguardo y mantenimiento in situ de la diversidad, mejoramiento y libre intercambio de variedades de semillas nativas, a fin de garantizar el acceso sostenido de RFAA a los/as agricultores para su seguridad alimentaria, economía familiar y de resiliencia ante el cambio climático.
3. Implementar u orientar campañas/estrategias de promoción, sensibilización/concientización que permitan el acceso de los productores a las semillas certificadas y la valoración de las variedades de semillas nativas como recursos claves para la agricultura y la alimentación y con potencial de adaptación al cambio climático.
4. Contar con un marco jurídico (estrategia, política y ley) que promueva la conservación, protección, investigación y uso sostenible de los recursos genéticos del país, integrando de forma balanceada, el uso de las semillas certificadas y semillas criollas/nativas, haciendo énfasis en que ambos modelos de gestión son complementarios y diferentes entre sí, por lo cual es clave incluir, las dinámicas particulares de los sectores, privado, gremios, familias campesinas y comunidades indígenas, entre otros.
5. Contar con una línea de programas y proyectos interinstitucionales, enfocados en incrementar la calidad de las semillas en los BCSC, fortalecer el desarrollo de capacidades de los agricultores/as en temas de conservación, estudio, inventario, resguardo y mejoramiento de los RFAA en fincas, el rescate, multiplicación y resguardo in situ de variedades amenazadas o en riesgo.
6. La búsqueda de recursos financieros para establecer mecanismos de fomento y acceso a tecnología orientado a la producción y comercialización de variedades de semillas nativas de calidad a nivel local, nacional y regional; mejorar el acondicionamiento de los bancos comunitarios y familiares de semillas criollas para garantizar un manejo pos cosecha adecuado para resguardar y elevar la calidad de semillas, crear laboratorios accesibles para realizar análisis genético, de patógenos, y características nutritivas de las variedades criollas/nativas de los agricultores, gestionar y desarrollar un sistema o plataforma virtual que proporcione las estadísticas actualizadas en materia de RFAA.
7. Se requiere, incrementar el desarrollo de capacidades a los/as agricultores/as en herramientas técnicas accesibles para un mayor conocimiento de sus variedades criollas/nativas y métodos de mejoramiento.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 3. Asistencia a los agricultores en casos de catástrofe para restablecer los sistemas de cultivo

Las catástrofes naturales y los conflictos civiles suelen suponer un peligro para la resiliencia de los sistemas agrícolas. El acceso a cantidades adecuadas de semillas y materiales de plantación de buena calidad de las variedades de cultivos que los agricultores cultivan y prefieren, también conocido como “seguridad en semillas”, es uno de los elementos fundamentales para restablecer y mantener los sistemas agrícolas inmediatamente después de situaciones de catástrofe.

Pregunta 3.1.

Resuma los principales logros en relación con la asistencia a los agricultores en casos de catástrofe para restablecer los sistemas de cultivo.

Nicaragua Cuenta con el Sistema Nacional para la prevención, mitigación y atención de desastres, creado por medio de la Ley No. 337, Aprobada el 8 de marzo del 2000, y Publicada en La Gaceta No. 70 del 7 de abril del 2000, cabe mencionar que durante el periodo del presente informe, el SINAPRED se ha venido fortaleciendo, tanto a nivel nacional, como territorial, es por medio de esta instancia que se brinda asistencia puntual y específica a los agricultores en casos de catástrofe, sin embargo, aun constituye un reto el establecer dicho lineamiento de acompañamiento al restablecimiento de los sistemas de cultivos, como parte de una política o estrategia nacional.

Pregunta 3.2.

Cambios y tendencias

En el marco de la estrategia nacional sobre RFAA, se ha valorado el integrar lo referido a las medidas de adaptación, mitigación y respuesta ante los desastres naturales en el contexto de los sistemas alimentarios y rehabilitación de cultivos.

Pregunta 3.3.

Describa las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con la asistencia a los agricultores en casos de catástrofe para restablecer los sistemas de cultivo en el país

Por las características altamente vulnerables de Nicaragua ante el Cambio Climático, el «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN), activa de forma puntual asistencia a los Agricultores en casos de catástrofes, sin embargo, no constituye una estrategia permanente, asimismo, no se encuentra información disponible de los casos de asistencia durante el periodo que abarca el presente informe

ACTIVIDAD PRIORITARIA 4. Promoción del manejo in situ de las especies silvestres afines de las cultivadas y las plantas silvestres comestibles

Los ecosistemas naturales contienen RFAA de gran importancia, como las especies silvestres afines de las cultivadas y las especies silvestres comestibles raras, endémicas y amenazadas. Lo ideal es que las especies silvestres afines de las cultivadas y las especies silvestres comestibles se conserven in situ, en áreas protegidas donde puedan evolucionar en condiciones naturales. Sin embargo, los planes de manejo de las áreas protegidas raramente incluyen de manera específica la diversidad genética de estas especies, y muchas áreas protegidas se encuentran en riesgo de degradación y destrucción.

Pregunta 4.1.

Resuma los principales logros en relación con la conservación y el manejo in situ de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles.

Nicaragua cuenta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) el cual, está constituido por 74 áreas protegidas, y 63 Reservas Silvestres Privadas (RSP). 2,340,617.23ha, conforman su superficie lo que representa el 18% del territorio nacional, sin embargo, aunque dichas áreas constituyen zonas con grandes potenciales para la conservación de especies silvestres afines a las especies cultivadas y las especies silvestres comestibles, en la actualidad, no existen trabajos o estudios en dicha materia, no obstante, existe la iniciativa de iniciar procesos de fortalecimiento de los marcos normativos orientados a la gestión integral de los RFAA, entre esto incluye, la conservación y el manejo in situ de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles.

En este sentido, se podría afirmar que el único caso documentado sobre conservación y el manejo in situ de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles en Nicaragua, se da en la zona Nor-occidental la cual alberga una población de maíz teocintle anual (*Zea nicaraguensis* Iltis & Benz), ancestro del maíz. Es endémico del occidente del país, específicamente en la Reserva de Recursos Genéticos de Apacunca (RRGA), departamento de Chinandega, dicha reserva se encuentra dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).

Pregunta 4.2.

Cambios y tendencias

No se cuenta con diagnóstico o estudios nacionales sobre el número de especies y el tamaño de poblaciones de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles conservadas in situ de forma activa.

En la actualidad en Nicaragua, no se cuenta con una Política o estrategia nacional orientada al manejo activo de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles, pero a diferencia de periodos anteriores, se cuenta con procedimientos en el ámbito institucional para la planificación de recolectas de semillas de especies silvestres a fines de las cultivadas para fortalecer la colección ex situ conservada en el Banco Nacional de Germoplasma. Esta iniciativa ha sido apoyada con fondo de la Unión Europea (Proyecto PAPSSAN) y FAO-AMEXCID

Pregunta 4.3.

Describa las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con la conservación y el manejo in situ de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles en el país.

En Nicaragua prevalece limitaciones de carácter financiero y científico/técnico, ya que, la mayoría de los proyectos que incluyen líneas de trabajo dedicada a la conservación y manejo de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles, tienen muy corta duración y limitados fondos, los que no permite un mayor alcance ni la sostenibilidad de los resultados.

En la actual se carece de una estrategia nacional en materia de conservación y el manejo in situ de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles, que propicie las condiciones para establecer planes y procesos nacionales, asimismo, instituir en el quehacer institucional líneas de trabajo para la conservación y el manejo in situ de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles en el país.

Capítulo 2. Conservación ex situ

ACTIVIDAD PRIORITARIA 5: Apoyo a la recolección selectiva de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

Pregunta 5.1

Resuma los principales logros en relación con la recolección selectiva de RFAA, como por ejemplo la reducción o eliminación de carencias identificadas en las colecciones ex situ, el rescate de especies en peligro de extinción, la prevención de la erosión genética de especies prioritarias mediante una recolección oportuna, u otros.

Repuesta:

En la actualidad no se recolección selectiva de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, según el CNIA-INTA, se tiene previsto realizar misiones de recolección selectiva en fechas posteriores a la presentación del presente informe.

Pregunta 5.2

Cambios y tendencias significativos al comparar los resultados de las actividades de recolección que se presentan en el informe nacional actual con los del informe nacional anterior.

Repuesta:

Aún cuando se han hecho esfuerzos por la conservación ex situ de los RFAA del país, todavía es insuficiente la diversidad genética registrada, colectada y evaluada. En general, la variabilidad genética conservada en muchas especies es incompleta, en parte debido algunas limitaciones de carácter financiero, capital humano y tecnológico. No obstante, a pesar de dichos factores, se logró identificar cambios sustanciales con las actividades de recolección selectiva de RFAA con respecto a informes, precios, entre los que se señalan:

1. Aumento del número de personal técnico del CNIA-INTA involucrado en actividades de colectas.
2. Ampliación de la cobertura geográfica abarcada en las misiones de recolección selectiva de RFAA.
3. Creación de un «Banco Nacional de Germoplasma» como referente de país en materia de conservación de los RFAA.
4. Creación y utilización de un sistema informático para el registro de la información institucional.
5. Incremento del 58% en el número de accesiones colectadas de 22 especies diferentes.

La creación del «Banco Nacional de Germoplasma» (BNG), representa el logro más significativo, ya que cuenta con el debido almacenamiento en frío y bajo condiciones controladas de material genético para su conservación y uso en programas de mejoramiento genético para la obtención de nuevas variedades que respondan ante las exigencias de los nuevos escenarios que nos está planteando el cambio climático en la agricultura. En la actualidad existe un estimado de 3000 accesiones (Nativas y de Centros Internacionales) conservadas ex situ en condiciones de medio o largo plazo al final, de esta cantidad, 700 accesiones (23%) son material nativo, para fines del presente informe, el Gobierno de Nicaragua ha priorizado reportar los materiales nacionales. Cabe destacar que, del total de accesiones nativas, solo se cuenta con un estimado del 10% que han sido caracterizadas morfológicamente. Las limitaciones de recursos humanos y financiamiento para investigación ha restringido realizar un mayor número de recolecta y de caracterización de los materiales.

En este sentido, se valora que la cantidad de accesiones representa un índice bajo de accesiones conservadas con respecto a la diversidad existente, no obstante, a su vez constituye una base importante de trabajo, considerando que el actual Banco Nacional de Germoplasma tiene un estimado de 5 años de funcionamiento.

Pregunta 5.3

Aumento de la recolección y la conservación ex situ de especies silvestres afines de las cultivadas y cultivos minoritarios para preparación frente al cambio climático.

Repuesta:

En el «Segundo Informe Nacional referido a la evaluación periódica del estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA)», Nicaragua no disponía de información de especies silvestres afines de las cultivadas y cultivos minoritarios. En la actualidad, según datos oficiales del CNIA-INTA, ya se cuenta con una colección de especies silvestre que consta de 23 accesiones.

Pregunta 5.4

Describe las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con la recolección selectiva en el país.

Repuesta:

Es importante destacar que gran parte de las limitaciones reportadas en el «Segundo Informe Nacional referido a la evaluación periódica del estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA)», en cierta medida han sido superadas. Sin embargo aún prevalece el financiamiento limitado para la realización de misiones de recolección selectiva de RFAA, que permita recopilar información incompleta de la ficha de pasaporte y la recolecta de muestras de aquellas accesiones, cuya cantidad de semilla es mínima. Adicionalmente, coleccionar muestras faltantes de variedades nativas conocidas.

Pregunta 5.5

La capacidad técnica actual para implementar la recolección selectiva de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles.

Repuesta:

En la actualidad, la capacidad técnica actual para implementar la recolección selectiva de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles, es muy limitada, ya que a nivel nacional, únicamente se gestiona la capacidad técnica, por medio del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA).

ACTIVIDAD PRIORITARIA 6: Mantenimiento y ampliación de la conservación ex situ de germoplasma

Pregunta 6.1

Resuma los principales logros en relación con la conservación ex situ de germoplasma en el país en términos generales, incluyendo las iniciativas que se encuentran “excluidas” del ámbito directo del programa nacional de RFAA (por ejemplo, jardines botánicos o colecciones de museos).

Respuesta:

Dentro de los principales logros sobre la conservación ex situ de germoplasma en Nicaragua se mencionan:

1. Existe un banco de germoplasma instalado y funcionando, a cargo del INTA-CNIA, el cual cuenta con el debido almacenamiento en frío y bajo condiciones controladas de material genético para su conservación y uso en programas de mejoramiento genético para la obtención de nuevas variedades que respondan ante las exigencias de los nuevos escenarios que está planteando el cambio climático en la agricultura.

En la actualidad existe un estimado de 3000 accesiones (Nativas y de Centros Internacionales) conservadas ex situ en condiciones de medio o largo plazo al final, de dicha cantidad 700 accesiones (23%) son material nativo, para fines del presente informe, el gobierno de Nicaragua ha priorizado reportar los materiales nacionales, cabe destacar que, del total de accesiones nativas, en la actualidad solo se cuenta con un estimado del 10% que han sido caracterizadas morfológicamente. Las limitaciones de recursos humanos y financiamiento para investigación, ha restringido el realizar un mayor número de recolecta y de caracterización de los materiales, en este sentido, se valora que la cantidad de accesiones representa un índice bajo de accesiones conservadas con respecto a la diversidad existente, no obstante, a su vez constituye una base importante de trabajo considerando que el actual Banco Nacional de Germoplasma tiene un estimado de 5 años de funcionamiento. En Nicaragua, el Banco Nacional de Germoplasma, desempeña algunas funciones importantes, tales como:

- a) Conservar los RFAA del país.
- b) Aportar información sobre características de interés agrícola y comercial de los RFAA conservados.
- c) Ser fuente de material experimental.
- d) Proveer de semilla de calidad a productores como parte de las estrategias de difusión de tecnologías generadas
- e) Generar estudios e investigaciones en los referido a los RFAA nacionales.
- f) Evitar la erosión genética de los cultivos. Es la principal vía que garantiza la protección de todos los materiales colectados.
- g) Colectar, caracterizar y manejar la mayor cantidad posible de RFAA de las distintas especies vegetales y para poder utilizar toda la variabilidad que en él se encuentre.
- h) Realizar investigaciones orientadas a la optimización de la conservación y uso de los recursos fitogenéticos.

Pregunta 6.2

Cambios y tendencias significativos al comparar los resultados de la conservación ex situ en la actualidad con los existente en el 2012/ 2015.

Repuesta:

En los informes previos en materia de RFAA, y vinculadas a las actividades de conservación ex situ, se reportaron una serie de limitantes, tales como: la falta de financiamiento, insuficiencia de personal calificado, instalaciones adecuadas y equipamiento, la falta de capacitación, entorno vulnerable a desastres y la ocurrencia de plagas y enfermedades.

Tomando como referencia dichas limitantes, se pueden indicar algunos cambios y tendencias actuales, a saber:

1. Creación de un Banco Nacional de Germoplasma como referente de país en materia de conservación de los RFAA.
2. Creación y utilización de un sistema informático para el registro de datos, sin disponibilidad al público.
3. Asignación de un programa de introducción de líneas avanzadas de los principales granos básicos, adjudicación de una planta acondicionadora de semillas y el uso de marcadores moleculares en estudios de caracterización de RFAA.
4. Aumento en un 58% el número de accesiones colectadas de 22 especies diferentes, con respecto al 2009
5. Incremento de la capacidad de personal, tanto en número, como en formación profesional (con grado de maestría), aunque aún se requiere mayor personal técnico y mayor grado de formación a nivel de doctorado.
6. Incremento en la capacidad de resguardo de un mayor número de accesiones.
7. Mayor colaboración por parte de las agencias de cooperación a proyectos y programas vinculados a los RFAA, aún hace falta financiamiento para algunas líneas estratégicas.
8. Implementación en el CNIA de semillas (maíz, frijol, sorgo y arroz) procedentes de los Centros Internacionales de Investigación y Mejoramiento Genético.
9. Instalación de una planta acondicionadora de semillas en el CNIA-INTA, misma que fue diseñada con la capacidad necesaria para acondicionar toda la semilla de las categorías superiores (Genética, Básica y Registrada).
10. Existencia de cámaras frías en el CNIA-INTA, siendo las más importantes con la que cuenta el país para el almacenamiento de semillas con una capacidad de 30,000 qq.
11. Creación y utilización de un sistema informático para el registro de datos.
12. Aumento en un 58% del número de accesiones colectadas de 22 especies diferentes, con respecto al 2009.
13. Utilización de marcadores moleculares en estudios de caracterización de RFAA.
14. Avances en estudios de caracterización morfológica en un 1.3% del total de la colección conservada en el Banco Nacional de Germoplasma.
15. Se cuenta con colecciones de campo de mangos, cítricos, aguacates, pitahayas, yucas, camotes, quequisques, musáceas, cacao, coco, café, y pejibaye a nivel nacional

Pregunta 6.4

Cambios significativos observados en relación con los niveles de duplicación de seguridad y duplicación involuntaria del germoplasma conservado.

Repuesta:

En la actualidad, no se cuenta con duplicación de seguridad a nivel nacional, pero si existe dentro de la conservación duplicación involuntaria. En este sentido, se ha valorado la realización de estudios de caracterización morfológica y molecular para lograr crear los duplicados reales de seguridad del germoplasma conservado.

Pregunta 6.5

Principales carencias y necesidades actuales en relación con la conservación ex situ en el país.

Repuesta:

En lo referente a conservación ex situ, en Nicaragua se presentan las siguientes carencias y necesidades actuales:

1. En el Banco Nacional de Germoplasma (BNG), se cuenta con los equipos para realizar crió- conservación, pero todavía se carece de recursos para el acondicionamiento de un área y la instalación de los equipos.
2. Se han realizado pasos importantes en la regeneración de colecciones, pero aún se carecen de los recursos necesarios para mantener niveles adecuados de viabilidad.
3. En el BNG, no se cuenta con equipos de monitoreo constante de humedad y temperatura para detectar fallas en los sistemas de enfriamiento.
4. En el BNG, existen pocos equipos para realizar pruebas de control de calidad de las muestras (medidores de humedad, contador de semilla, sellador al vacío).
5. En el BNG, se carece de un área acondicionada como cámara de secado.
6. Las instalaciones actuales del BNG son pequeñas y deberían aumentarse, en la medida en que se decida la conservación de material genético de otros cultivos en dichas instalaciones.
7. Se carece de recursos financieros y tecnológicos requeridos para el óptimo manejo de las colecciones.
8. Los principales cultivos están representados en las colecciones, pero todavía existen otros cultivos, especialmente aquellos marginados, en amenaza e infrautilizados que no tienen colecciones o no están completas.
9. Falta un Inventario Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura que permita la conservación, la caracterización y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos nacionales.

Pregunta 6.6

Necesidades y prioridades en términos de capacidad de conservación ex situ en el país.

Respuesta:

En términos de capacidad de conservación ex situ en Nicaragua, se resumen las siguientes necesidades y prioridades:

1. Construir un sistema nacional de colecciones ex situ, con la participación amplia e incluyente de los sectores vinculados.
2. Construir y acondicionar un área para crío-conservación y la instalación de equipos para la conservación ex situ, con el cual se cuenta actualmente, así como de un área para el secado de muestras de semillas.
3. Crear un sistema informático que permita registrar la información y ponerla a la disposición del público.
4. Fortalecer la formación profesional de los funcionarios e incrementar el capital humano.
5. Ampliar las colecciones con cultivos, especialmente aquellos marginados, en amenaza, infrautilizados, especies reintroducidas y especies silvestres afines a las cultivadas recién domesticadas.
6. Desarrollar acciones para promover el uso de los recursos genéticos conservados en las colecciones.

Pregunta 6.7

Problemas o limitaciones graves de la conservación ex situ en el país desde 2012 y medidas correctoras implementadas.

Respuesta:

Dentro de los principales problemas o limitaciones graves que se han identificado con respecto a la conservación ex situ, se detallan los siguientes:

1. La exposición continua de las colecciones a plagas, enfermedades y desastres naturales, la medida correctiva más apropiada sería mediante la habilitación del sistema de crío-conservación.
2. El limitado presupuesto disponible para un adecuado manejo agronómico en este punto de las colecciones, requeriría como medida apropiada la concertación de convenios de colaboración financiera y técnica con instancias regionales e internacionales para su crío conservación.

Pregunta 6.8

Iniciativas desarrolladas para una mayor complementariedad entre el manejo en fincas y la conservación in situ de RFAA por un lado y la conservación ex situ por otro.

Respuesta:

Durante el período que abarca el presente informe, se implementó un estimado de 20 proyectos relacionados con los RFAA. Sin embargo, solamente se reportan tres iniciativas desarrolladas de cara al manejo de la conservación in situ y ex situ, a saber:

a) Proyecto INTA-PAPSSAN:

1. Equipado parcialmente el Banco Nacional de Germoplasma para la conservación ex situ.
2. Se desarrolló el protocolo/metodología de colectas y el sistema informático para el manejo

de la información del germoplasma.

3. Se estimuló y financió los inicios de la estrategia de los BCS del INTA a nivel nacional.
4. Se fortaleció el área de agrobiotecnología con insumos de laboratorio destinados a los estudios de caracterización molecular.
5. Se publicó un manual práctico para el manejo de germoplasma de granos básicos y el catálogo de semillas criollas, acriolladas y parientes silvestres del frijol común.
6. Se financian las colectas de RFAA a nivel nacional por un plazo de 3 años y se logró la adquisición de equipos y materiales para la crio-conservación

b) Banco Mundial

1. Se financió la construcción del Banco Nacional de Germoplasma.

c) Proyecto INTA-FAO

1. Se financió las colectas de RFAA en tres regiones del país durante 4 años.
2. Se colaboró con los trabajos de caracterización morfológica y regeneración de germoplasma de maíz, frijol, arroz, caupí, gandul y mango, con insumos de campo.
3. Apoyo de la publicación del catálogo de recursos genéticos nativos de maíces blancos conservados en el Banco Nacional de Germoplasma.
4. Apoyo y financiamiento de las estrategias de BCS y FP.
5. Se fortaleció el Banco Nacional de Germoplasma para la conservación ex situ

Pregunta 6.9

Eficiencia y eficacia del sistema de documentación e información de las colecciones para el manejo del germoplasma conservado y la participación en un sistema de información regional.

Respuesta: Actualmente en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias se cuenta con un Sistema Informático eficiente y eficaz. Sin embargo, su utilidad ha sido limitada debido a errores de aplicación en el servidor. Este sistema no posee un enlace a un sistema de información regional, sólo con la base informativa necesaria para el intercambio/compatibilidad con otros sistemas. También se ha examinado la posibilidad de contar con un sistema, que suministre información detallada y accesibles al público.

Pregunta 6.10

Aspectos de la conservación ex situ para los cuales se encuentran dificultades a la hora de aplicar las directrices para las actividades de conservación de las Normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Respuesta: Algunas dificultades se mencionan a continuación:

1. Es difícil garantizar que las semillas que se conservan y distribuyen estén libres de enfermedades transmitidas por semillas y plagas (bacterias, virus, hongos e insectos).
2. Se tiene dificultad en el proceso de recolecta y durante la aplicación de la metodología, lo cual, genera la posible contaminación genética, y reduce la calidad de las semillas.
3. No se cuentan con los equipos suficientes para el monitoreo constante de humedad y temperatura y detectar fallas en los sistemas de enfriamiento, ni de equipos y áreas para agilizar las actividades que se realizan durante el acondicionamiento del germoplasma.
4. No se ha logrado hacer del dominio público, los datos e información relativos a la conservación y el uso del material que se tiene en el Banco de Germoplasma.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 7: Regeneración y multiplicación de las muestras ex situ

Pregunta 7.1

Resuma los principales logros en relación con la regeneración y la multiplicación de accesiones ex situ.

Repuesta: Dentro de los principales logros se mencionan los siguientes:

1. Fortalecimiento de la colección de germoplasma con mejor calidad fisiológica.
2. Incremento del tamaño de la muestra para cumplir con el requisito del Banco de Germoplasma.
3. Aumento del número de accesiones regeneradas o multiplicadas, aunque el porcentaje es bajo en relación al total de accesiones existentes en el Banco de Germoplasma Nacional.
4. Minimizar los gastos operativos por realizar recolecta selectivas.
5. Aprovechamiento del ciclo de multiplicación para el levantamiento de información varietal.

Pregunta 7.2

Cambios y tendencias significativos al comparar los resultados de la regeneración y multiplicación en el actual informe nacional con respecto a los resultados en el 2012.

Repuesta: Dentro de los principales cambios y tendencias identificadas, se señalan:

1. Se cuenta con áreas para la regeneración de germoplasma de maíz, frijol, sorgo y arroz.
2. Se cuenta con un registro del número de accesiones que requieren regeneración, por no alcanzar el requerimiento mínimo de calidad y cantidad.
3. Se cuenta con especialista con grado de maestría por cada rubro para asistir los ciclos de regeneración, a fin de garantizar la pureza y evitar reducción en la diversidad alélica de cada accesión, sin embargo, se requiere nuevos niveles de especialización y mayores recursos humanos.
4. Existe la tendencia de impulsar acciones a corto plazo para mejorar el estado en que se encuentran las colecciones existentes en el campo y en el Banco Nacional de Germoplasma.

Pregunta 7.3

Describa las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con la regeneración y la multiplicación de accesiones ex situ en el país, en especial para aquellas especies o grupos de especies que presentan mayores problemas de regeneración y multiplicación en las instalaciones del país.

Repuesta:

1. Se cuenta con fuente de financiamiento parcial que permite atender los requerimientos básicos, sin embargo, se requiere mayores recursos económicos para fortalecer los procesos de la regeneración y la multiplicación de accesiones ex situ en el país.
2. Se carece de recursos financieros para el pago de recursos humanos que se requiere en las labores en campo, al igual que recursos para suplir los gastos operativos, en el caso de realizar regeneración y multiplicación en los sitios de origen de las accesiones.
3. Se requiere de medios de transporte para las visitas técnicas de especialista regionales o nacionales.

4. Existe la necesidad de publicar la metodología para la regeneración de parientes silvestres de especies cultivadas.
5. Se requiere desarrollar procesos para concientizar a productores y productoras sobre la importancia de la conservación de especies nativas como un RFAA.

Capítulo 3. Utilización sostenible de los RFAA.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 8: Incremento de la caracterización y evaluación y mayor desarrollo de subconjuntos específicos de colecciones para facilitar el uso.

Pregunta 8.1

Describe los principales logros en la caracterización (morfológica y molecular) y la evaluación de RFAA conservados ex situ y el desarrollo de subconjuntos relativos a características específicas.

Respuesta: Dentro de los principales logros se indican los siguientes:

1. Mayor nivel de conocimiento sobre la diversidad alélica promedio por cada accesión, así mismo, identificar alelos únicos y su diferenciación con las especies silvestres.
2. Establecimiento de relaciones filogenéticas entre los grupos de accesiones estudiadas.
3. Establecimiento de las características más importantes para el mejoramiento, considerando diferentes ambientes.
4. Identificación de los genotipos genéticamente distantes con fines incrementar diversidad para su utilización en programas de selección/mejoramiento

Pregunta 8.2

Principales cambios y tendencias en relación con la caracterización y evaluación del germoplasma de las colecciones ex situ conservadas en el país, incluyendo el número de descriptores utilizados y/o los caracteres evaluados.

Respuesta: Dentro de los principales cambios y tendencias se señalan:

1. La utilización de germoplasma de la colección ex situ, para estudios de su diversidad, desde el punto de vista genético y morfológico, al igual que de los descriptores varietales según la UPOV.
2. Existe la tendencia de inclusión de una línea de trabajo con germoplasma local en los planes de investigación institucional.

Pregunta 8.3

Principales cambios y tendencias en el desarrollo de subconjuntos relativos a características específicas.

Respuesta: En relación con el desarrollo de subconjuntos relativos a características específicas, los principales cambios que se lograron identificar fueron:

1. Se cuenta con una agrupación de 7 subconjuntos para 23 poblaciones de frijol común rojo y para 22 poblaciones de parientes silvestres diversos del frijol común con base en 10 marcadores moleculares relacionados a la diversidad dentro de las poblaciones.

2. Se encuentra en proceso, el análisis de bases de datos de trabajos de caracterización morfológica en frijol y maíz, al igual que, la elaboración del catálogo de recursos genéticos nativos de maíces blancos conservados en el Banco Nacional de Germoplasma con base en el descriptor morfológico y molecular.

Pregunta 8.4

Describa las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con la caracterización, la evaluación y la distribución de accesiones de germoplasma en el país, destacando también las especies o géneros de cuyas colecciones hay insuficientes datos de caracterización disponibles.

Respuesta:

Existe carencia de recursos humanos de apoyo para las labores de campo, trabajo de laboratorio y colecta de datos en los estudios de caracterización morfológica y molecular realizados desde el Banco Nacional de Germoplasma.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 9: Apoyo al fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base

Pregunta 9.1

Resuma los principales logros en relación con el fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base genética en el país, y describa uno o dos casos exitosos como ejemplos de dichos logros.

Respuesta:

En la actualidad se ha logrado que los programas de mejoramiento tengan un enfoque participativo, lo cual, ha contribuido a integrar en el proceso de trabajo para la creación de nuevas variedades a productores, fitomejoradores, empresarios privados o asociaciones de productores.

En términos generales, el fitomejoramiento ha estado orientado al rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, no obstante, en los últimos años se ha logrado la integración en los programas de genes que mejoran la calidad nutritiva de variedades destinadas a la alimentación y la agricultura, a su vez, ante los efectos del cambio climático, se ha logrado incrementar la investigación de genes de resistencia a estreses bióticos y abióticos, que disminuyan o eliminen el uso de pesticidas o que mejoren la adaptabilidad de las variedades a zonas donde la disponibilidad de agua es escasa, con énfasis en el Corredor Seco de Nicaragua.

En este sentido, se cuenta con diferentes organizaciones e instituciones que participan en iniciativas (Programa, proyectos, acciones), a través de los cuales se realizan actividades sobre fitomejoramiento, la potenciación genética y ampliación de la base genética. Dentro de los principales logros identificados, tanto en el ámbito gubernamental, como no gubernamental, se tienen los siguientes:

En el ámbito Gubernamental:

1. Se ha incrementado la utilización de germoplasma local.
2. Se cuenta con la utilización de técnica de biotecnología como herramienta para la selección asistida y acortar el tiempo de generación de una tecnología.

3. Se ha podido implementar la utilización de nuevos modelos de selección de campo basados en parámetros genéticos.
4. Se ha ampliado la base genética de frijol, sorgo, tomate, maíz y cacao a través programas de cruzamiento.

En el ámbito del sector privado:

1. A nivel experimental se cuenta con el fitomejoramiento de 6 variedades.
2. Se ha incrementado el número de líneas para futuras variedades.
3. Se ha trabajado con 226 variedades y 6 líneas promisorias, cuyas cualidades son: la resistencia a enfermedades y plagas, calidad industrial y culinaria.

En el ámbito de Organizaciones Sociales:

1. Mejoramiento de la característica (fenotípica y genotipo) de las variedades criollas/nativas y acriolladas de maíz y frijol.
2. Mejoramiento/aumento en los rendimientos y adaptabilidad de las variedades criollas y acriolladas de maíz y frijol a diferentes condiciones climáticas con insumos agroecológicos.
3. Capacitación de al menos 1,326 agricultores/as para desarrollar y promover técnicas de caracterización, estudio, evaluación y fitomejoramiento participativo en fincas de variedades criollas/nativas de maíz y frijol, muchas de las cuales, han demostrado muy buena capacidad de adaptación y comportamiento ante las variantes climáticas de sus territorios.
4. Fortalecimiento de capacidades de productores/as, los cuales han mejorado los procesos de selección los cruces genéticos de sus variedades criollas/nativas para producir nuevas variedades criollas/nativas con características que responden a sus necesidades e intereses específicos según zona agroclimática.
5. Obtención de 39 nuevas variedades de semillas criollas, mejoradas por los propios productores/as, con un mejor índice de calidad.
6. Creación de 34 Centros de Resguardo in situ de variedades criollas, manejados por las propias organizaciones de productores locales, controlando diferentes variables para asegurar un buen resguardo de las semillas y extendiendo el periodo de germinación de las mismas. Resguardan 99 variedades criollas y acriolladas, 31 de maíz y 68 de frijol.

Algunos de los casos de investigación exitosas que se destacan:

1. Cuatro líneas de *Phaseolus vulgaris* que presentan tolerancia a sequía y altas temperaturas, las cuales superan en 20% en rendimiento a la media de la población de donde se seleccionaron.
2. En Colocasia y *Xanthosoma* se hace mejora genética con inducción de mutaciones con diferentes dosis de mutágenos químicos y físicos con el fin de obtener variantes que sean precoces y tolerantes a la sequía.
3. Generación de más de mil familias resultantes de la cruce de frijol y el híbrido de cacao pacayita.
4. Los productores/as han logrado incrementar los rendimientos por área de cultivo de las variedades criollas de maíz y frijol con prácticas agroecológicas, obteniendo rendimientos por encima del rendimiento promedio nacional (frijol entre 24 a 41 qq/mz y maíz entre 36 a 45 qq/mz).

Pregunta 9.2

Cambios y tendencias significativos en relación con el fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base genética en el país.

Respuesta:

En términos Generales, algunos cambios y tendencias son:

1. Existe una tendencia a la investigación, fitomejoramiento y la potenciación genética de materia genético nativo o local. Un ejemplo es la utilización de las variedades locales de frijol para enfrentar los desafíos que se presentan en el contexto del cambio climático. Así mismo, se emplea la base genética de quequisque y malanga que se adapta al sistema agroclimático de Nicaragua.
2. Los cultivos que principalmente cuentan con programas de investigación, fitomejoramiento y la potenciación genética son los que constituyen la dieta alimenticia del país (maíz, arroz, frijol y sorgo), en su mayoría realizadas por el sector privado y gubernamental, sin embargo, un importante cambio, es el incremento de programas de investigación, fitomejoramiento y la potenciación genética en cultivos que han aumentado su demanda de parte de mercados internacionales o están vinculadas con la Seguridad Alimentaria y Nutricional del país, tales como algunas hortalizas, frutas tropicales y oleaginosas.
3. Existe una tendencia del «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN) de promover la diversificación de cultivos en las fincas, bancos de semillas locales y el fitomejoramiento participativo, sin embargo, carece aún de un marco normativo consolidado para la sostenibilidad de dichas iniciativas.
4. Existe una tendencia del sector privado de promover el intercambio internacional bajo el esquema de alianza público-privada para lograr obtener líneas superiores.
5. Existe una tendencia de incremento de programas y proyectos específicamente dirigidos a pequeños y medianos agricultores, asimismo, las comunidades indígenas se encuentran enfocadas en el uso sostenible de variedades nativas y promoción de la agroecología.

En el ámbito Gubernamental:

1. Desarrollo de estudios de caracterización morfológica en poblaciones nativas de maíz y frijol con potencial para emprender programas de mejoramiento genético.
2. Utilización de germoplasma local por agricultores e investigadores en procesos de fitomejoramiento.
3. Utilización de técnica de biotecnología molecular como herramienta para la selección asistida y acortar el tiempo de generación de una tecnología (variedad, híbrido)
4. Utilización de nuevos modelos de selección de campo basados en parámetros genéticos.
5. Ampliación de la base genética de frijol, sorgo, tomate, maíz y cacao a través programas de cruzamiento.
6. Inducción de la floración y sincronización floral para establecer programas de cruzamiento y producir semilla de poblaciones promisorias de cebolla.
7. Continuidad en los procesos de introducción de germoplasma de centros internacionales.

En el ámbito del sector privado:

1. Un cambio ha sido la participación del sector privado en los espacios internacionales, en este sentido, la Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR) es miembro al Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR). En el FLAR se reúnen diversas organizaciones vinculadas al arroz en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa

Rica, Ecuador, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela, además de la Alianza Bioersity – Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), como socio estratégico.

2. Se cuenta con título obtentor, se espera proteger 5 variedades de arroz en los próximos años
3. Se ha logrado alcanzar altos rendimientos de las variedades mejoradas de arroz.

En el ámbito de Organizaciones Sociales:

1. Se ha visualizado una mayor participación de jóvenes (hombres y mujeres) en proceso de fitomejoramiento participativo campesino, garantizando la apropiación y sostenibilidad de los nuevos conocimientos y de los procesos (cambios generacionales).
2. Se ha ido consolidando gradualmente la confianza mutua entre los diferentes actores que participan en el proceso de fitomejoramiento participativo (promotores/as, mejoradores campesinos, productores/a, líderes de BCSC, técnicos locales de organizaciones locales, academia, organizaciones locales que acompañan estos procesos), previamente, existía distanciamiento por conflicto entre las corrientes de pensamientos relacionadas con las Semillas Nativas, la cuales, cuentan con mayor reconocimiento en el País.
3. Involucramiento y reconocimiento de la academia a los procesos de fitomejoramiento participativo campesino, dándole el respaldo científico y técnico a este proceso y reconociendo los saberes tradicionales campesinos.
4. Rescate y potencialización de los recursos genéticos locales para la agricultura y la alimentación (aumento del inventario de variedades criollas).
5. Mayor conocimiento en el país sobre las características de las variedades criollas/nativas de maíz y frijol (mejor capacidad de selección de las variedades más recomendables y adaptadas a cada zona).
6. Mayor cantidad de organizaciones de productores y sociedad civil, comunidades y municipios que están interesados en conocer y manejar los conocimientos desarrollados en los municipios de Matagalpa con el Proyecto de Fitomejoramiento, estudio y producción de semillas criollas.
7. Mayor interés y disposición de los actores nacionales e internacionales en promover las semillas criollas para la SAN y la adaptación al cambio climático.

Pregunta 9.5

Describe las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con el fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base genética en el país.

Respuesta:

Principales carencias:

1. No se cuenta con un programa nacional de fitomejoramiento y potenciación genética de genotipos criollos de variedades estratégicas, de acuerdo con las necesidades de las comunidades y con un enfoque interinstitucional (academia, sector privado, sociedad civil y autoridades gubernamentales). En este sentido, se debe conservar la fuente genética de los genotipos criollos para ser empleados en métodos de mejora como selección o hibridación.
2. Falta una estrategia, programa o política nacional apropiadas de introgresión (ampliación de la base), enfocada en el incremento de la diversidad genética disponible para el

fitomejoramiento y la potenciación genética.

3. Prevalece la falta de recursos financieros e incentivos (programas o proyecto de tecnología, infraestructura, capacitaciones, asistencias técnicas, otros) para el desarrollo de investigaciones y la implementación de programas de fitomejoramiento participativo.
4. Falta de laboratorios accesibles para hacer análisis genético de variedades criollas/nativas.
5. Escasez/limitado personal técnico dedicado a estudiar los RFAA locales o bien, capacitado en metodologías de pre-mejoramiento o evaluaciones preliminares.

Principales necesidades:

1. Gestionar mayor cantidad de fondos para la realización de investigaciones en el sector académico.
2. Reducir la uniformidad genética de las variedades cultivadas, mediante la utilización de variedades afines silvestres y material local, enfocado en aumentar la seguridad alimentaria, incrementar la resiliencia al cambio climático y mejorar los medios de subsistencia de los pequeños y medianos agricultores mediante la obtención de variedades con nuevas características, a fin de ampliar la base genética del país.
3. Especialización de personal técnico en fitomejoramiento y en el uso de técnicas modernas de biotecnología para asistir los estudios.
4. Fortalecer con materiales e insumos al Banco Nacional de Germoplasma y a los laboratorios que apoyan los estudios de mejoramiento.
5. Gestionar fondos e incrementar el presupuesto de las líneas de trabajo enfocada a la conservación de germoplasma e investigaciones en mejoramiento genético.
6. Fortalecer una línea de trabajo, enfocada en la generación de capacidades a los/as agricultores/as en lo referido a métodos, técnicas y herramientas de fitomejoramiento, para ser implementados en sus propias variedades, con el fin de cubrir los requerimientos específicos según la región.
7. Fortalecer el marco jurídico nacional, que fomente a las semillas nativas y el fitomejoramiento participativo, para reducir las amenazas a los RFAA, evitar la erosión genética de los cultivos del país.
8. Contar con una estrategia nacional, que contribuya a generar mayor sinergia entre instituciones públicas, privadas, la academia, gremios de agricultores y la sociedad civil, para crear una agenda de investigación y mejoramiento de las semillas nativas que amplíe la base genética del país.
9. Sistematización y divulgación de experiencias en el tema.

En el ámbito del sector privado:

1. La Asociación Nacional Arroceros (ANAR) cuenta con acceso a material genético para el arroz que se produce y comercializa, sin embargo, por la ausencia de mecanismos de control, una vez que se seleccionan los mejores materiales, estos se dispersan debido a la biopiratería y mal manejo.
2. No hay marco regulatorio, ni mecanismos que protejan específicamente el material genético que ha sido mejorado y por lo tanto, esto actúa como un freno a la inversión en programas de fitomejoramiento.
3. Se carece de sistemas de incentivos o beneficios hacia la Asociación, que invierten en los procesos de estudios y liberación de los materiales genéticos.
4. Se carece de mecanismos de seguimiento de las variedades que se liberan, o existe deficiencia en su monitoreo por los recursos humanos limitados.

5. No se cuenta con fincas o áreas propias, aunque sí se tienen convenios de colaboración con productores.

Pregunta 9.6

Niveles de capacidad y de actividad en fitomejoramiento público y/o privado para responder a las demandas de los agricultores, y dependencia de mejoradores e instituciones de mejoramiento del extranjero.

Respuesta:

Actualmente los programas están enfocados en impulsar la conservación de los recursos fitogenéticos locales, no obstante, hace falta fortalecer las capacidades entorno al fitomejoramiento y la potenciación genética, priorizando a su vez la conservación de los genotipos originales.

En este sentido, es importante que el fitomejoramiento con materiales introducidos de Centros Internacionales, debe emplearse en las fases iniciales de mejoramiento en el país y no introducirlos en fase avanzadas de mejoramiento. También se valora importante fortalecer las capacidades humanas y financieras de los programas.

En lo referente a los niveles de capacidad y de actividad en fitomejoramiento público y/o privado para responder a las demandas de los agricultores, se puede indicar lo siguiente:

En el ámbito Público:

1. Se cuenta con una capacidad técnica básica para atender las actividades de fitomejoramiento.
2. Se cuenta con 13 Centros de Desarrollo Tecnológico en todo el país, dichos centros son especializados por rubros de acuerdo a las condiciones agroecológicas de cada región.
3. Existencia de un «Banco Nacional de Germoplasma» para el resguardo de material experimental y accesiones de los RFAA locales.
4. Se cuenta con una planta procesadora de semilla y con un cuarto frío ((de 3-5º C de temperatura y 35% de humedad relativa), con capacidad para el almacenamiento de 30,000 qq de semilla.
5. Se cuenta con un laboratorio de agrobiotecnología y una biofabrica para la producción de vitroplantas.

En el ámbito del sector privado:

1. Se cuenta con las capacidades requeridas para cubrir la actual demanda de la actividad de fitomejoramiento en arroz.
2. Se fortalecen frecuentemente las capacidades y conocimientos de los agricultores y técnicos en lo referente al manejo de la tecnología, con la finalidad de promover una agricultura sostenible que proteja el medio ambiente, que tenga bajos costos, que reduzca el uso agroquímico, que tenga buen rendimiento y calidad.
3. Se forma parte de una red experta en el tema del arroz a nivel de Latinoamericano (Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego -FLAR) con quienes tienen retroalimentación entre países.
4. Se cuenta con un buen nivel de coordinación con distintos fitomejoradores de Latinoamérica. Actualmente, se destacan dos vías para acceder a germoplasma: a través del sector privado, tal es el caso de la Asociación Nacional de Arroceros (ANAR), que

recibe materiales del Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR), el cual es evaluado y sometido al proceso de validación.

5. ANAR cuenta con el título de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, y fue el primer título de obtentor de Nicaragua.

Pregunta 9.7

Función que desempeñan los bancos de germoplasma del país en los programas de mejoramiento en general, nivel de participación en actividades y/o contribución en términos de diversidad genética aportada a los programas de mejoramiento.

Respuesta:

En Nicaragua, el Banco Nacional de Germoplasma, desempeña algunas funciones importantes, tales como

1. Conservar los RFAA del país.
2. Aportar información sobre características de interés agrícola y comercial de los RFAA conservados.
3. Ser fuente de material experimental.
4. Proveer de semilla de calidad a productores como parte de las estrategias de difusión de tecnologías generadas.
5. Generar estudios e investigaciones en los referido a los RFAA nacionales.
6. Evitar la erosión genética de los cultivos. Es la principal vía que garantiza la protección de todos los materiales colectados.
7. Colectar, caracterizar y manejar la mayor cantidad posible de RFAA de las distintas especies vegetales y para poder utilizar toda la variabilidad que en él se encuentre.
8. Realizar investigaciones orientadas a la optimización de la conservación y uso de los recursos fitogenéticos.

Pregunta 9.8

Participación en proyectos nacionales/regionales o en acuerdos de colaboración en materia de fitomejoramiento, potenciación genética y ampliación de la base de cultivos o grupos de cultivo importantes.

Respuesta:

En el marco del periodo que abarca el presente informe, se ha logrado participar en diversas iniciativas de proyectos que colaboran en materia de fitomejoramiento y ampliación de la base de cultivos, algunos de estos son:

1. Proyecto PAPSSAN (Unión Europea).
2. Proyectos KOPIA (Cooperación con Corea del Sur) en hortaliza, arroz, soya y ajonjolí.
3. Proyectos ICDF (Misión Técnica Taiwán) en arroz, frijol, plátano, hortalizas.
4. Proyecto FAO AMEXCID, en fitomejoramiento participativo de granos básicos y ampliación de la colección de genotipos nativos.
5. Proyecto de mejoramiento con apoyo de Centros y cooperación internacional como el CIAT, CIMMYT, IFPRI HarvestPlus, FONTAGRO, CATIE, CIP, PRIICA, PRESICA, COSUDE, KOLFACI, FID, BID.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 10: Promoción de la diversificación de la producción agrícola y aumento de la diversidad de los cultivos para una agricultura sostenible

Pregunta 10.1

Resuma los principales logros en relación con la diversificación de la producción agrícola y el aumento de la diversidad de los cultivos para una agricultura sostenible, y describa uno o dos casos exitosos como ejemplo de dichos logros

Respuesta:

Los principales logros en relación con la diversificación de la producción agrícola y el aumento de la diversidad de los cultivos para una agricultura sostenible en el país son:

1. Ampliación de nuevos rubros en la oferta tecnológica institucional.
2. Aumento en el número de tecnología de los cultivos con mayor demanda en el mercado nacional e internacional.
3. Inclusión de nuevas tecnologías en los planes anuales de producción de semilla.

A continuación, se destacan algunos casos exitosos:

a) Generación de variedades de frijol biofortificados, tolerante a estrés biótico y abiótico.

En el año 2017, se realizó el lanzamiento de la nueva variedad de frijol con mayor contenido de hierro y zinc «*INTA Rojo Nutritivo Rendidor*» (código SMR 88), bajo la coordinación del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), el soporte técnico y financiero del Fondo de Cooperación Internacional y Desarrollo (Taiwán ICDF) y de HarvestPlus, un programa líder en biofortificación, manejado conjuntamente por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Instituto Internacional de Investigaciones en Alimentos y Políticas (IFPRI).

Esta nueva variedad identificada durante el proceso de mejoramiento con el código SMR 88, es proveniente de un cruce de cuatro variedades de frijol y se caracteriza por sus altos niveles de tolerancia a la sequía y sus altos contenidos de hierro y zinc.

b) Bio-fábrica de semillas (plántulas) de plátano

En el marco de la cooperación entre el CNIA-INTA y la Misión Técnica de China Taiwán se encuentra operando una biofabrica de semillas (plántulas) de plátano con capacidad de producción de un millón de plantas por año. El sistema cuenta con tecnología que demanda los estándares internacionales para la producción masiva de plantas, garantizando clones con calidad genética y fitosanitaria de calidad. Este proyecto es muy importante, ya que existen en el país una buena cantidad de cultivos, cuyos productores demandan semillas de calidad, y solamente con tecnologías de este tipo, se podría garantizar la calidad requerida.

También es meritorio señalar un caso de investigación exitosa, el cual consistió en la generación de variedades de Maíz de alta calidad de proteína (QPM), con mayor contenido de Zinc y tolerante a estrés biótico y abiótico.

Pregunta 10.3

Cambios en los niveles de diversidad cultivada a lo largo del periodo abarcado por el informe, y en particular los producidos como consecuencia del cambio climático. Es importante señalar que en el Segundo Informe se señalaba la mayor atención que estaba recibiendo el aumento de los niveles de diversidad genética en los sistemas de producción como mecanismo de reducción de riesgos, especialmente en consideración de los efectos previstos del cambio climático.

Respuesta:

Dentro de los principales cambios en los niveles de diversidad cultivada se mencionan:

1. Ampliación de nuevos rubros en la oferta tecnológica institucional.
2. Aumento en la generación de tecnología con tolerancia a estrés biótico y abiótico producto de las modificaciones climáticas.
3. Inclusión de nuevas tecnologías en los planes anuales de producción de semilla.
4. Incremento de las estrategias de promoción, difusión y adopción de las nuevas tecnologías (programas televisivos, telecentros, aplicaciones móviles)

Pregunta 10.4

Describe las principales carencias y/o necesidades que existen en el país en relación con la diversificación y el aumento de la diversidad de los cultivos.

Respuesta:

En cuanto a las principales carencias y/o necesidades que existen en el país en relación con la diversificación y el aumento de la diversidad de los cultivos, se destacan las siguientes:

1. Se requiere de campañas que fomenten el consumo de nuevos productos.
2. Se necesita implementar programas que contribuyan a la concientización para la diversificación con nuevas especies introducidas.
3. Se requiere de una estrategia integral que permita fomentar la diversificación de la producción agrícola en el marco de la Seguridad Alimentaria y Nutricional.
4. En la actualidad, existe un número significativo de variedades liberadas de granos básicos y otros cultivos, la mayoría de éstas no están siendo adoptadas por los productores.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 12: Apoyo a la producción y distribución de semillas.

Pregunta 12.1.

Resuma los principales logros en relación con la producción y distribución de semillas en el país.

Respuesta:

Algunos de los logros obtenidos en relación con la producción y distribución de semillas en Nicaragua se mencionan a continuación:

1. Incremento de semillas de mejor calidad de las semillas producidas y distribuidas.
2. Aumento de la capacidad de regulación y control institucional en la distribución y comercio de semillas, y las sinergias entre los diversos actores del sector semillas.
3. Se cuenta con instrumentos legales que sirven al área de registro y certificación de semillas y constituyen la base para los procesos de: importadores y exportadores de semillas, estaciones experimentales, nuevos cultivares, plantas acondicionadoras de semillas, agro servicios comercializadores de semillas, jardines, bodegas, viveros, rodales, invernaderos y los exámenes de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE).
4. Operación y funcionamiento de una biofabrica de semillas (plántulas) de plátano en el CNIA-INTA, que cuenta con capacidad de producción de un millón de plantas por año, así como con tecnología que demanda los estándares internacionales para la producción masiva de plantas, garantizando clones con calidad genética y fitosanitaria de calidad. El sistema forma parte de un proyecto de cooperación entre el INTA y la Misión Técnica de China Taiwán, considerado uno de los más importantes en el país, ya que existe una buena cantidad de cultivos, cuyos productores demandan semillas de calidad, y solamente con tecnologías de este tipo, se podría garantizar la calidad requerida.

Pregunta 12.2.

Cambios y tendencias significativos durante el periodo en cuanto a: i) el número de variedades autorizadas (Indicador 40); (ii) el número de empresas de producción de semillas en activo (Indicador 41); (iii) la cantidad de semilla de calidad producida por el sector formal y los porcentajes de superficie agrícola sembradas/plantadas con semilla de calidad (Indicador 43) y (iv) las políticas y leyes s/ semillas (Indicador 44).

Respuesta:

Con respecto al Informe previo, se destacan los siguientes cambios y tendencias:

1. Incremento del número de nuevas variedades autorizadas, se han registrado 516 variedades de 45 cultivos diferentes, sobresaliendo los siguientes cultivos con más variedades registradas: papa (68), maíz (43), tomate (39), cebolla (37), pimiento (32), sorgo (29), pasto (28), frijol (24), repollo (21) y arroz (17). De las 516 variedades registradas solamente 173 han estado siendo importadas en los últimos tres años y de estas 35 variedades corresponden a los principales granos básicos de consumo nacional (maíz 15, sorgo 10, arroz 6, y frijol 4).

2. Aumento ligero del número de empresas de producción de semillas formales/registradas, ya que se ha llegado a contabilizar la fecha, con un total de 23 empresas activas.
3. No se cuenta con datos sobre los porcentajes de superficie agrícola sembradas/plantadas con semilla de calidad, solamente se tienen estimaciones sobre el la cantidad de semilla de calidad producida por el sector formal, la cual oscila entre un 8 y 12% aproximadamente, a su vez, se destaca que de las 742,000 manzanas de maíz y frijol que se siembran en el país, solamente un 5 y 10 % respectivamente hacen uso de semillas certificadas.
4. Actualmente se han fortalecido los procesos de fiscalización para la certificación de semillas, ya que se cuenta con técnicos inspectores que brindan seguimiento a los lotes de producción de semillas de diferentes categorías y cultivos, tanto en parcelas de productores como en centros experimentales. Asimismo, se destaca que, en el IPSA ya se cuenta con los laboratorios de análisis físico y germinación de semillas, así como de análisis fitosanitario de semillas.
5. Existe un marco jurídico bastante completo vinculado a la importación, producción y comercialización y distribución de semillas (Ley No 280), actualmente se está iniciando un proceso de revisión y modernización de esta ley, con la creación de una Política Nacional de Semillas y su Estrategia respectiva.

Pregunta 12.3.

Describa las principales carencias y necesidades que existen actualmente en los sistemas de producción y distribución de semillas en relación con la disponibilidad de semilla de buena calidad de una gran diversidad de variedades y especies; y las políticas y leyes sobre semillas:

Respuesta:

1. Actualmente, el número máximo de técnicos por departamento oscila entre 1-3, lo cual podría ser una limitante, sí las áreas de producción de semillas de más cultivos se incrementan y además se toma en cuenta que la producción de semillas de maíz y frijol, principalmente, se realiza en áreas pequeñas y muy dispersas, en este sentido, se necesita contar con mayor personal técnico de campo para los procesos de fiscalización.
2. Se necesita contar con los descriptores varietales para ser comparaciones en el campo, uniformidad en el muestreo de semillas especificando tamaño de muestra primaria, tamaño de lote por especie, y tamaño de muestra para las semillas que entran al país con fines de investigación.
3. Dar continuidad al proceso de fortalecimiento de los servicios del sector público para garantizar semillas de calidad.
4. Se necesita de programa de divulgación y sensibilización de las Semillas Certificadas.
5. Realizar un proceso de reforma de la legislación en materia de semillas que, permita la Inclusión de aspectos y/o temas de semillas no amparados, en revisión de Ley que actualmente no están incluidos.
6. Se necesita de la elaboración, aprobación e implementación de una Política Nacional de Semillas.

Pregunta 12.4.

Coexistencia de un sistema formal y un sistema informal de semillas en el país.

Respuesta:

En la actualidad existen dos sistemas de semillas (formal y informal), se está tratando de que se cierren brechas en la parte del sector informal, creando mecanismos técnicos, administrativos y jurídicos para poder atender e incluir en la dinámica de país. Un aspecto clave, es que ahora se está examinando el marco normativo en materia de semillas, para gestionar de forma eficiente la coexistencia entre ambos sistemas de semillas en el país, ya que las leyes presentes se encuentran enfocadas hacia el sector formal, no obstante, es meritorio destacar que el sector informal representa una cantidad importante en la producción de semillas a nivel nacional.

Pregunta 12.5.

Cambios y adaptaciones del marco normativo (política, ley o reglamentos sobre semillas) para promover la diversificación en los sistemas de producción.

Respuesta:

Algunos cambios y adaptaciones del marco normativo para promover la diversificación en los sistemas de producción se mencionan a continuación

1. Ha habido avances en la elaboración de una Normativa para la certificación de semillas de Bancos Comunitarios de Semillas (BCS).
2. Actualmente, se encuentra en proceso de revisión la Ley No. 280, «Ley de Producción y Comercio de Semillas», asimismo, se visualiza la elaboración de una estrategia y política nacional de semillas enfocada en consolidar un sistema nacional de semillas, que permita gestionar la coexistencia entre los sistemas formal e informal de semillas en el país.

Pregunta 12.6.

Niveles de adopción de variedades mejoradas autorizadas por parte de los agricultores.

Respuesta:

Se logró determinar los niveles de adopción de variedades mejoradas por parte de los agricultores son relativamente bajos, ya que, en términos globales, se ha determinado que más de un 91.1% de los productores no hace uso de semillas certificadas, sino que usa la producida por ellos mismos o les compra a otros productores semilla no certificada, de los cuales, hay un 17.8% que produce y compra, y solamente un 8.9% hace uso de semillas certificadas en los rubros de maíz, sorgo y arroz.

Capítulo 4. Creación de una capacidad institucional y humana sostenible

ACTIVIDAD PRIORITARIA 13: Creación y fortalecimiento de programas nacionales

Pregunta 13.1.

Describe los principales logros en la creación y fortalecimiento de programas nacionales, incluyendo el desarrollo, implementación y armonización de los marcos políticos e institucionales.

Respuesta:

Dentro de los principales logros en la creación y fortalecimiento de programas nacionales, incluyendo el desarrollo, implementación y armonización de los marcos políticos e institucionales se mencionan los siguientes:

1. En la actualidad, las actividades en materia de RFAA no están consolidadas en un Programa único, sino que existen una serie de instituciones que de manera individual fueron adquiriendo áreas o campos de trabajos específicos, de forma tal, que la mayoría de investigaciones en el área de recursos fitogenéticos son realizadas no sólo por instituciones públicas y universidades, sino también por organizaciones no gubernamentales y privadas. Sin embargo, un importante logro, es que a pesar de encontrarse iniciativas dispersas, lo referido a los RFAA ha incrementado su prioridad en la agenda nacional.
2. Una de las principales limitaciones que se tenía, era que se estaba trabajando de manera desarticulada, lo cual limitaba el accionar colectivo del sector semillas, en ese sentido, un paso importante fue la oficialización del IPSA como la instancia que se haría cargo de retomar el tema de los RFAA, es por ello se nombró al Director de Sanidad Vegetal y Semillas como el Punto Focal Nacional.
3. En lo referente al marco político, se han dado pasos importantes al fortalecer la institucionalidad de IPSA, por medio de la Ley No. 862 «Creadora del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria», Publicada en «La Gaceta», Diario Oficial No. 91 del 20 de mayo de 2014.
4. En este mismo sentido, aunque la implementación de la Ley No 807, «Ley de Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica», fue limitado durante el presente período se logró aprobar su reglamento e implementar una estrategia nacional sobre recursos genéticos. A su vez, la experiencia de trabajo de los sectores en materia de semillas ha logrado identificar la necesidad de la modernización de la «Ley de Producción y Comercio de Semillas», asimismo, se ha logrado dar pasos orientados a la consolidación de un sistema nacional de semillas.

Pregunta 13.4.

Describe las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con la creación y fortalecimiento del programa nacional.

Respuesta:

Las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con la creación y fortalecimiento del programa nacional son:

1. Se necesita contar con un marco normativo para el apoyo hacia la utilización sostenible y el mercadeo de especies infrautilizadas.
2. Ante la urgencia de modernizar los marcos normativos, se necesita el acompañamiento técnico y financiero para la elaboración de nuevas leyes, estrategias y políticas enfocadas a los RFAA.
3. Se necesita fortalecer las capacidades en materia de los RFAA, por medio del acompañamiento técnico, y el intercambio de experiencias exitosas con instancias internacionales y regionales.
4. Se necesita consolidar el reconocimiento oficial y jurídico del modelo campesino como un eslabón clave en el desarrollo del país, lo cual, contribuirá a incrementar la producción de semillas, tanto para el comercio como para reservas, en caso de atención a emergencias ante desastres.

Pregunta 13.7.

Prioridades establecidas para la próxima década en cuanto al fortalecimiento de programas nacionales de RFAA.

Respuesta:

En cuanto al fortalecimiento de programas nacionales de RFAA, el «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN), tiene como prioridades establecidas para la próxima década las siguientes:

1. Estudio e inventario de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
2. Apoyo al manejo y mejoramiento en fincas de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
3. Mantenimiento y ampliación de la conservación ex situ de germoplasma.
4. Regeneración y multiplicación de las muestras ex situ.
5. Apoyo al fitomejoramiento, la potenciación genética y las actividades de ampliación de la base.
6. Promoción de la diversificación de la producción agrícola y aumento de la diversidad de los cultivos para una agricultura sostenible.
7. Promoción del desarrollo y comercialización de todas las variedades, principalmente las variedades de los agricultores/variedades nativas y las especies infrautilizadas.
8. Apoyo a la producción, distribución y acceso de semillas certificadas.
9. Actualización de los marcos normativos en materia de RFAA.
10. Creación y fortalecimiento de programas nacionales.
11. Promoción y fortalecimiento de redes sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
12. Creación y fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos.
13. Que el marco normativo en materia de semillas considere en su diseño, elementos

esenciales como: (i) determinar la responsabilidad sobre el resguardo y conservación de los materiales genéticos, (ii) delimitar mecanismos para el acceso y disponibilidad de los materiales genéticos; (iii) definir acciones para la producción de semillas locales con calidad fitosanitaria, (iv) definición de los mecanismos de protección de derechos de las variedades locales, (v) fortalecimiento de capacidades técnicas organizativas, (vi) definición de estrategias para el desarrollo de mercados locales y (vii) la generación de sinergias entre la producción local y la caracterización molecular de las variedades.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 14: Promoción y fortalecimiento de redes sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Pregunta 14.1

Resume los principales logros en relación con la promoción y el fortalecimiento de redes sobre los RFAA, incluyendo las redes temáticas.

Respuesta:

En el ámbito Gubernamental:

1. Aplicación de la diversidad genética, mediante la introducción de germoplasmas que enriquecen a la agenda nacional de investigación
2. Inclusión proactiva y participativa de los productores en los procesos de investigación, a través del Fitomejoramiento.
3. Mayor promoción en la conservación y utilización de germoplasma nativo en el programa de mejoramiento por Fitomejoramiento Participativo y mejoramiento convencional.
4. Fortalecimiento en técnicas de fitomejoramiento a investigadores.
5. Promoción del uso de semilla de calidad.
6. Capacitación a productores sobre técnicas eficientes de producción de semillas de acuerdo a las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses (NTON) existentes.

En el ámbito del sector privado:

1. ANAR se han constituido como líderes en el manejo agronómico del arroz a nivel latinoamericano, a partir del año 2017.
2. Desde el 2017 hasta el presente se ha venido estabilizando los rendimientos del cultivo, debido a las exigencias del tratado de libre comercio con Estados Unidos que requería incrementar hasta 120 quintales por manzana, en este sentido, se destaca un gran progreso, ya que a finales de los años 90 se registraban 60 quintales y al día de hoy se ha logrado aumentar a 96 quintales.
3. En el caso del mejoramiento genético se ha logrado la resistencia a las enfermedades y el mejoramiento de la calidad culinaria a nivel industrial, esta cualidad se ha impuesto en el mercado, obteniéndose los siguientes avances en el año 2003 con 60/40, en el 2007 con 65/35; en el 2014 con 75/25 y al presente con 85/15.

En el ámbito de Organizaciones Sociales:

1. En el período que abarca el informe se fortaleció el funcionamiento de la Red Alianza Semillas de Identidad como una red de organizaciones presentes en 13 departamentos del país, fomentando entre otras actividades, la formación y manejo de bancos comunitarios de semillas criollas BCSC, manejo y mejoramiento de RFAA, y la articulación de redes territoriales de BCSC.
2. Desde el 2012 hasta diciembre del 2019, se ha logrado formar 5 redes territoriales de BCSC, articuladas en un total de 420 BCSC distribuidas en diversos departamentos del

país a saber: en el Norte (Matagalpa y Jinotega), en el Pacífico Sur (Rivas, Carazo, Granada, Masaya), en Estelí, Nueva Segovia y Madriz. Además, la Red de 34 Centros de Resguardo in situ de variedades criollas de granos básicos.

3. Se ha aumentado el número de productores que manejan y mejoran los RFAA, que evidencia crecimiento.
4. Se ha logrado fortalecer las capacidades y conocimientos de 1,326 productores/as en temas especializados tales como: caracterización, evaluación, estudio, fitomejoramiento genético, y producción de semillas de calidad con métodos y manejo agroecológico.
5. En la Red Norte de BCSC se han conformado comisiones municipales, en la actualidad, se cuenta con un Proyecto de Fitomejoramiento participativo en 5 municipios de Matagalpa, los cuales tienen sinergia en sus procesos de rescate, conservación, mejoramiento de sus variedades de semillas con tecnologías de caracterización, evaluación, estudio y mejoramiento de sus variedades de maíz, frijol y sorgo.
6. Al año 2015 se contabilizaban 68 variedades en las Redes de BCSC y ahora gracias al trabajo en redes se cuentan con 99 variedades.
7. Se ha venido fortaleciendo las capacidades investigativas, ya que a la fecha, se cuenta con un Estudio de calidad científico/técnico relativo a 114 variedades criollas de frijol y maíz, realizado en 45 fincas campesinas de 5 municipios de Matagalpa.
8. La ASI cuenta con inventarios comunitarios/municipales de variedades de semillas criollas de variedades de granos básicos en 420 comunidades de 11 departamentos.
9. Se logró intercambiar buenas prácticas de manejo y administración de BCSC y de almacenamiento, conservación, mejoramiento de calidad y diversificación de variedades nativas de granos básicos. Iniciando la conservación de semillas de otras variedades.

Pregunta 14.2

Principales cambios y tendencias al comparar la situación actual con la presentada en el año 2012 y 2015 en cuanto a la participación del país en redes regionales de RFAA y de fitomejoramiento.

Respuesta:

En el ámbito Gubernamental:

1. Inclusión de germoplasma de nuevas especies cultivadas.
2. Mayor oportunidad de formación a investigadores en técnicas/metodologías de mejoramiento de los RFAA.

Pregunta 14.3

Describe las principales carencias y necesidades observadas con respecto a las redes nacionales, regionales o mundiales sobre RFAA y fitomejoramiento, incluyendo los problemas que afectan a la participación eficaz del país

Respuesta:

Las principales necesidades observadas son:

1. Promover la participación en redes de bancos de germoplasma, que faciliten el intercambio de información sobre el material conservado y disponible para investigaciones y compartir los logros.
2. Continuar fortaleciendo las capacidades especializada sobre manejo de los RFAA para el personal del Banco Nacional de Germoplasma.
3. Fortalecer los canales de información entre los miembros de las redes.

Pregunta 14.4

Experiencias recientes con las redes regionales de RFAA y fitomejoramiento de cultivos, su eficacia y los principales beneficios que se obtienen de ellas.

Respuesta:

Por medio de las redes de fitomejoramiento se ha logrado:

1. El desarrollo de capacidades sobre técnicas de hibridación en frijol y arroz; hibridación y micro injertación en hortalizas; metodología de evaluación de viveros de frijol. A nivel de investigadores, se han formado en estudios de post grado relacionado al mejoramiento
2. La introducción de líneas avanzadas de frijol, maíz, arroz, ajonjolí, soya, hortalizas, papa y camote tolerantes a diferentes condiciones climáticas.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 15. Creación y fortalecimiento de sistemas amplios de información sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

La información fiable puede facilitar la transparencia y la racionalidad en la toma de decisiones en relación con la conservación y la utilización sostenible de los RFAA. La gestión de la información desempeña un papel fundamental en la conservación y utilización de los RFAA. Implica la recopilación, el procesamiento y la difusión de información a través de plataformas nacionales, regionales o mundiales. Un sistema de información integral debe reconocer los conocimientos indígenas tradicionales e integrarlos con el conocimiento científico moderno para desarrollar el mejor enfoque posible para la conservación y el uso de la diversidad de los RFAA preservados tanto ex situ como in situ.

Pregunta 15.1

Resuma los principales logros en relación con la creación y el fortalecimiento de sistemas amplios de información sobre los RFAA

El banco nacional de germoplasma en la actualidad no cuenta con un sistema de información disponible al público, sin embargo, a partir del año 2014 se ha trabajado en una base de datos, en el cual se almacena los registros de las accesiones y de su conservación. Se incluye además, una descripción básica de las accesiones.

Pregunta 15.3

Describa las principales carencias y necesidades en la actualidad en relación con los sistemas de información integrales sobre RFAA dirigidos a especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles in situ, variedades de los agricultores/variedades nativas en fincas de los agricultores, accesiones ex situ y variedades autorizadas.

En lo referente a la creación y fortalecimiento de sistemas amplios de información sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, las principales necesidades son:

- 1) Se requiere de una actualización y modernización de la base de datos existente.
- 2) Se carece de personal técnico para el almacenamiento y gestión de la base de datos.
- 3) Se requiere de una plataforma para establecer un sistema de información disponible al público.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 16. Elaboración y fortalecimiento de sistemas de vigilancia y salvaguardia de la diversidad genética y reducción al mínimo de la erosión de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

La erosión de los RFAA sucede en los campos de cultivo y en la naturaleza, pero también se puede producir en las colecciones ex situ. El concepto de sistemas de vigilancia y salvaguardia de la diversidad genética y reducción al mínimo de la erosión genética abarca todas las actividades y mecanismos que contribuyen directa o indirectamente a la conservación y la utilización continua de RFAA, incluyendo sistemas de encuestas/inventarios, sistemas de monitoreo, sistemas de conservación y sistemas de información.

Pregunta 16.2

Cambios y tendencias

En Nicaragua, no existe ninguna modalidad de sistema/mecanismo nacional para el seguimiento y la salvaguarda de la diversidad genética y reducción al mínimo de la erosión genética. Aunque en el CNIA-INTA lo identifica como una prioridad que debe ser atendida, en este sentido, el Banco Nacional de Germoplasma, constituye un componente fundamental dentro de la Estrategia Nacional sobre RFAA que se prevé trabajar, a su vez, de forma simultánea, la otra acción clave prevista es el fortalecimiento del marco jurídico nacional, con el fin de reducir las amenazas a los RFAA, evitar la erosión genética y la pérdida de los RFAA., asimismo el definir mecanismos de coordinación para la realización de investigaciones e inventarios de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 17: Creación y fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos

Pregunta 17.1

Resume los principales logros en relación con la creación y el fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos.

Respuesta:

En relación con el fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos, en Nicaragua, se ha logrado:

1. Mayor participación del MARENA en los temas de la conservación y utilización de RFAA y mayor dominio en un número superior de recursos humanos de la institución.
2. Perspectivas de mayor cooperación para el fortalecimiento de los recursos humanos en el tema de la conservación y utilización sostenible de RFAA.
3. Mayor número de investigaciones enfocadas en proceso de pre mejoramiento y la aplicación de nueva metodología de selección (modelos mixtos).
4. Utilización de germoplasma local para la ampliación de la base genética de especies cultivadas (frijol) y de biotecnología para asistir procesos de selección genética.
5. Mayor número de propuesta de proyectos a organismos internacionales.
6. La UNA como institución de educación superior ha incorporado temas vinculados a la conservación y uso razonable de los recursos fitogenéticos. Se ha fortalecido las capacidades de los recursos humanos del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) con la formación académica de 22 maestrantes.

Pregunta 17.2

Cambios y tendencias significativos al comparar la situación actual de la capacidad en recursos humanos con la situación presentada en el 2012 y 2015

Respuesta:

- 1) Mayor número de investigadores enfocados en proceso de pre mejoramiento, utilizando los RFAA conservados ex situ.
- 2) Inclusión de estudios con nuevas especies cultivadas en la agenda de investigación institucional.
- 3) En el año 2015, la UNA inició la Maestría en Mejoramiento Genético. Actualmente se está formulando una nueva convocatoria de acuerdo a la situación económica y sanitaria del país. Cabe destacar que, previo a ese período no existían programas de post grado a nivel de maestría vinculados con los recursos fitogenéticos ni el mejoramiento genético.

Pregunta 17.3

Describe las principales carencias y necesidades actuales en el país en relación con la creación y el fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos.

Respuesta:

En relación con las necesidades y carencias de creación y fortalecimiento de capacidad en materia de recursos humanos se destacan las siguientes:

- 1) Desarrollar procesos de fortalecimiento de las instituciones académicas para la continuidad de los programas de formación de educación superior, enfocada en mejoramiento genético.
- 2) Establecer relaciones de formación de recursos humanos en materia de mejoramiento genético con instituciones educativas de referencia de nivel mundial.
- 3) Hace falta capital humano que contribuya a la formación de profesionales a nivel de doctorado, en materia de mejoramiento genético.

Pregunta 17.4

Actuaciones dirigidas a atender las necesidades de formación y creación de capacidades en las principales áreas de los RFAA.

Respuesta:

- 1) Realización de un ciclo de formación profesional con nivel de Maestría en mejoramiento genético vegetal-animal y en biotecnología.
- 2) Se requiere fortalecer capacidades en áreas prioritarias, tales como: (i) agroecología, (ii) promoción de la conservación in situ de las especies silvestres afines a las cultivadas y para la producción de alimentos, (iii) manejo de áreas protegidas (con énfasis en Reserva de Recursos Genéticos), (iv) fitomejoramiento y potenciación genética de recursos locales, (v) gestión de redes sobre los RFAA, (vi) creación de un sistema nacional de información sobre los RFAA, (vii) estudios de caracterización e inventario de los RFAA e (viii) implementación de sistemas de vigilancia y alerta para evitar la pérdida de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Pregunta 17.6

Disponibilidad y accesibilidad a programas adecuados de formación y creación de capacidad.

Respuesta:

Actualmente no se cuenta en el ámbito gubernamental, con acceso a un «Programas de Formación y Creación de Capacidad». Se destaca que únicamente en una oportunidad se logró tener acceso a la realización de un ciclo de formación profesional con nivel de maestría en mejoramiento genético vegetal y uno en biotecnología, el cual contó con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Cabe destacar que, en el ámbito académico, existe Oferta de Maestría en Mejoramiento Genético.

Pregunta 17.7

Colaboración con universidades e instituciones de investigación nacionales para la creación o fortalecimiento de las capacidades del personal.

Respuesta:

Si existe disponibilidad por medio de la Universidad Nacional Agraria (UNA) para realizar un ciclo de formación profesional con nivel de maestría en mejoramiento genético vegetal y animal, no obstante, es clave consolidar la colaboración con otras universidades nacionales. Asimismo, se cuenta con la disponibilidad en el marco del Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología, el abordaje de temas conexos.

Pregunta 17.8

Prioridades establecidas para la próxima década.

Respuesta:

1. Consolidación del colectivo de mejora genética vegetal de la UNA.
2. Reactivación de la Unidad de RFAA en la UNA.
3. Adquisición de equipos y accesorios que permitan hacer actividades de mejora genética vegetal.

4. Funcionando programas de maestría y doctorado en Mejoramiento Genético.
5. Cooperación con programas internacionales y universidades en el ámbito de los recursos fitogenéticos.
6. Definidas las líneas de investigación en RFAA y mejora genética.
7. Consolidado el vínculo para el uso racional y conservación de los RFAA entre la UNA con instituciones tales como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), Ministerio Agropecuario Nicaragua (MAG), así como con productores y empresas.
8. Reapertura y continuidad en el programa de formación superior con niveles de maestría y doctorado.
9. Establecer relaciones con universidades internacionales mediante el intercambio para el fortalecimiento en el desarrollo del currículo con docentes especialistas.
10. Fortalecer las capacidades de los formadores nacionales que participan en el programa de enseñanza con nivel de maestría y post grado.

ACTIVIDAD PRIORITARIA 18: Fomento y fortalecimiento de la sensibilización de la opinión pública sobre la importancia de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura

Pregunta 18.1

Resuma los principales logros en relación con la sensibilización pública sobre la importancia de los RFAA, resaltando las principales iniciativas de sensibilización pública implementadas, así como los productos más relevantes que se hayan desarrollado.

Respuesta:

La política actual del «Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional» (GRUN) es el apoyo integral a los pequeños y medianos productores y productoras, capitalizando y fortaleciendo las capacidades productivas de las familias, con procesos de capacitación, sensibilización y acompañamiento técnico, acceso a créditos, insumos y apoyo en las diferentes formas asociativas, incluyendo las cooperativas, en busca del auto sustento familiar. Asimismo, la conservación y uso sostenible de los RFAA, lo que está contribuyendo activamente a la seguridad alimentaria en zonas de alta vulnerabilidad.

En el período que abarca el presente informe, se ha logrado:

1. Incrementar procesos de fortalecimiento de capacidades que, incluye la sensibilización, en temas de rescate de materiales ancestrales, criollos/nativos y acriollados de semillas de granos básicos, hortalizas, frutales, así como árboles altamente nutritivos como ojoche, semilla de jícara entre otros, mediante el desarrollo de planes especiales que incluyen acciones de agregación de valor para productos usados en la elaboración de bebidas, comidas típicas y ancestrales, de igual manera, se promueve el rescate de la medicina tradicional y herbolaria, así como de los conocimientos asociados a los RFAA.
2. Se ha fomentado el uso y manejo de materiales óptimo para siembra, técnicas y alternativas de conservación de materiales fitogenéticos, producción y uso de nuevos materiales genéticos para incrementar la productividad y calidad del grano.
3. Se ha promovido la organización de BCS, a fin de que los pequeños y medianos productores dispongan de semillas de calidad para contribuir a la seguridad alimentaria. Este esfuerzo se ha complementado con procesos de mejoramiento de calidad de semilla bajo un enfoque participativo, que tiene como objetivo generar variedades de semilla adaptadas a las condiciones climáticas locales. Como resultado se ha elaborado material de difusión entre los que se mencionan dos guías técnicas y un catálogo de variedades avanzadas de FP.

Pregunta 18.2

Cambios y tendencias significativos al comparar la situación actual de la sensibilización pública con la presentada en el 2012 y 2015

Respuesta

En la actualidad se observan cambios y tendencias significativos con respecto a la sensibilización pública, ahora se visualizan mayores esfuerzos nacionales con la implementación de 13 estrategias agrícolas productivas para la conservación y disponibilidad de material fitogenéticos en la biodiversidad de los sistemas de producción de alimentos, fortalecimiento de capacidades a los protagonistas de los diferentes programas y proyectos para la adaptación y mitigación al cambio climático con la finalidad de mejorar el enfoque de sostenibilidad productiva, nacional para la alimentación sana y saludable de las familias.

Se ha tomado en consideración la diversidad de climas, suelos y cultura que ha permitido el desarrollo de tecnologías aprovechando los conocimientos ancestrales y artesanal de especies de plantas utilizadas tradicionalmente en la producción agrícola del país, principalmente cultivos para la alimentación humana como granos básicos, raíces y tubérculos, musáceas, frutales y hortalizas.

También se ha implementado la forestaría comunitaria como una alternativa para mantener los ecosistemas naturales y la producción de material fitogenéticos y alimentos nutritivos de forma amigable con el ambiente, de igual forma mejorar los ingresos de la familia.

Pregunta 18.3

Describe las principales carencias y/o necesidades que existen en el país en relación con la sensibilización pública sobre el valor de los RFAA y su programa nacional, incluyendo el adecuado manejo de especies silvestres afines de las cultivadas y especies silvestres comestibles, la diversificación de cultivos y la nutrición, la adaptación de la agricultura a los cambios en el ambiente, a reducir el impacto ambiental de la agricultura y a responder a los desafíos de la producción en el futuro, entre otros.

Respuesta

Dentro de las principales carencias o necesidades existentes en relación con la sensibilización pública sobre el valor de los RFAA y su programa nacional, se destacan las siguientes:

1. Falta de un plan de acción para la sensibilización pública sobre el valor de los RFAA.
2. El involucramiento del Ministerio de Educación (MINED), muy importante en su actuación y labor educativa.
3. Falta de recursos económicos para implementar acciones a nivel nacional sobre los RFAA.
4. Se carece de un programa de manejo/conservación de especies silvestre
5. Se carece de un inventario/diagnóstico que permita conocer el estado de los RFAA, y consecuentemente divulgar dicho estudio.
6. Se necesita cooperación financiera para ampliar y articular los programas y proyectos de la sensibilización pública, con énfasis en comunidades campesinas y pueblos indígenas, a su vez, integrar el componente de mujeres rurales con mayor profundidad.

Tabla de Referencia: Programas/proyectos ejecutados en el periodo abarcado por el informe sobre manejo y mejoramiento de RFAA en fincas de agricultores y el número de agricultores participantes

Nombre	Acrónimo/código	Tipo (Colocar Letra)	Estado (Colocar Letra)	Fecha (AAAA/MM)		Proyecto/Actividad del cual depende	Descripción	Coordinador	Institución coordinadora	Participantes	Instituciones participantes	Países participantes
Proyecto Desarrollo de Tecnología para Mejorar la Productividad del Arroz	INTA-KOPIA Arroz	B	C	2017/Enero	2021/Diciembre	Agricultura	Mejoramiento genético, producción de semilla y transferencia de tecnología de arroz de riego	José Israel López	INTA	Dato no disponible	INTA-Corea del Sur	Nicaragua
Desarrollo de tecnología para el incremento de la productividad en los cultivos de tomate y pimiento dulce	INTA-KOPIA Hortalizas	B	C	2017/Enero	2021/Diciembre	Agricultura	Mejoramiento genético, producción de semilla y transferencia de tecnología de hortalizas	Sury Zamora	INTA	Dato no disponible	INTA-Corea del Sur	Nicaragua
Desarrollo de tecnologías para el incremento de la productividad en cultivo de ajonjolí	INTA-KOPIA Ajonjolí	B	C	2018/Enero	2021/Diciembre	Agricultura	Mejoramiento genético, producción de semilla y transferencia de tecnología de ajonjolí	Fabrizio Dolmus	INTA	Dato no disponible	INTA-Corea del Sur	Nicaragua
Desarrollo de tecnología para mejorar la productividad de soya en Nicaragua	INTA-KOPIA Soya	B	C	2018/Enero	2021/Diciembre	Agricultura	Mejoramiento genético, producción de semilla y transferencia de tecnología de soya	Ricardo Prieto	INTA	Dato no disponible	INTA-Corea del Sur	Nicaragua
Proyecto de Investigación e Innovación para Mejorar la Productividad de la Semilla de Arroz en Nicaragua	PIIMPSA	B	D	2015/Octubre	2020/Octubre	Agricultura	Mejoramiento genético, producción de semilla y transferencia de tecnología de arroz seco	Sergio Cuadra	INTA	Dato no disponible	INTA-Taiwán	Nicaragua
Proyecto de desarrollo del plátano en Nicaragua	INTA-Taiwán Plátano	B	C	2016/Agosto	2021/Agosto	Agricultura	Mejoramiento en la producción y difusión de semilla sana de plátano	Luz María Flores	INTA	Dato no disponible	INTA-Taiwán	Nicaragua
Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias	INTA-IFPRI-HarvestPlus	B	C	2010/Junio	2021/Abril	Agricultura	Producción de semilla y transferencia de tecnología de frijol, maíz, arroz, raíces y tubérculos	Ronaldo Calderón, Luz María Flores, Gonzalo Brenes y Sergio Cuadra	INTA	Dato no disponible	INTA-IFPRI	Nicaragua
Proyecto Investigación y Desarrollo para Mejorar la Productividad de la Semilla de Frijol en Nicaragua	INTA-Taiwán Frijol	B	C	2016/Agosto	2020/Diciembre	Agricultura	Mejoramiento genético, producción de semilla y transferencia de tecnología de Frijol	Ronaldo Calderón	INTA	Dato no disponible	INTA-Taiwán	Nicaragua
Proyecto Colaboración Técnica en el Desarrollo de Capacidades Técnicas para Incrementar la Calidad de Semillas Criollas y Acriolladas de la Agricultura Familiar	FAO-AMEXCID	B	C	2015/Junio	2021/Diciembre	Agricultura	Fitomejoramiento participativo, producción de semilla y conservación de germoplasma de genotipos criollos y acriollado	Bladimir López	INTA	820 productores	INTA-FAO AMEXCID	Nicaragua
Fortalecimiento a la producción de frutas y hortalizas en Nicaragua	INTA-Frutas y Hortaliza	B	D	2018/Noviembre	2020/Junio	Agricultura	Mejoramiento genético, producción de semilla y transferencia de tecnología de soya	Sury Zamora	INTA	Dato no disponible	INTA-Taiwán	Nicaragua
Proyecto Generación de variedades de frijol con mayor contenido nutricional para mejorar dieta de la familia campesina-HarvestPlus Frijol	INTA-HarvestPlus	B	C	2010/Junio	2021/Abril	Agricultura	Generación de variedades de frijol con mayor contenido nutricional para mejorar dieta de la familia campesino	Ronaldo Calderón	INTA	Dato no disponible	INTA-HarvestPlus	Nicaragua
Mejoramiento de la producción de cacao mediante el uso de germoplasma mejorado y prácticas seleccionadas de	INTA-CATIE KOLFACI	B	C	2017/Julio	2021/Diciembre	Agricultura	Mejoramiento de la producción de cacao mediante el uso de germoplasma mejorado	Guillermo Guerrero	INTA	Dato no disponible	INTA-CATIE KOLFACI	Nicaragua

agricultura climáticamente inteligente												
Validación y desarrollo de material vegetativo para la adaptación al cambio climático en café y cacao, a través de jardines clonales y banco de germoplasma	INTA-NICADAPTA/FID	B	D	2015/Noviembre	2020/Diciembre	Agricultura	Validación y desarrollo de nuevos genotipos de vafe y cacao	Roger Bolaños	INTA	Dato no disponible	INTA-NICADAPTA	Nicaragua
Contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria de la población rural del Triángulo Minero, con equidad de género, incrementando la productividad y calidad en la cadena de valor del cacao a través de un sistema agroforestal sostenible.	INTA-PROCACAO/COSUDE	B	D	2015/Julio	2018/Julio	Agricultura	Incrementando la productividad y calidad en la cadena de valor del cacao a través de un sistema agroforestal sostenible.	Arlen Tijerino	INTA	Dato no disponible	INTA-PROCACAO/COSUDE	Nicaragua
Apoyo a la Producción de Semillas de Granos Básicos para la Seguridad Alimentaria en Nicaragua	INTA-PAPSSAN	B	D	2011/Julio	2015/Julio	Agricultura	Fitomejoramiento participativo, producción de semilla y conservación de germoplasma de genotipos criollos y acriollado	Javier Delgado	INTA	5,647 productores	INTA-PAPSSAN	Nicaragua
Validación, difusión y producción de semillas de variedades bio-enriquecidas de maíz y frijol que contribuyan a la seguridad alimentaria y nutricional de los productores, productoras y sus familias.	INTA-PMA	B	D	2016/Abril	2018/Diciembre	Agricultura	Validación, difusión y producción de semillas de variedades bio-enriquecidas de maíz y frijol	Gonzalo Brenes Ronaldo Calderón,	INTA	Dato no disponible	INTA-PROCACAO/COSUDE	Nicaragua
Proyecto Impulso de sorgo	INTA-TECHNOSERVE	B	D	2014/agosto	2017/septiembre	Agricultura	Generación y difusión de variedades e Híbrido de sorgo	Nury Gutiérrez	INTA	Dato no disponible	INTA/TECHNOSERVE	Nicaragua
Fitomejoramiento participativo campesino, estudio y producción de semillas criollas de calidad.	Alianza Semillas de Identidad	B	C	2016/Julio	2021/Junio	Agricultura	Productores y productoras de granos básicos con acceso permanente a semilla de buena calidad (alta germinación, características fenotípicas uniforme, libre de materiales extraños, humedad adecuada, libre de enfermedades) que les permite mejores rendimientos y estabilidad productiva de frijol maíz y sorgo. 2) Productores y productoras del grupo meta con producción suficiente de maíz, frijol y sorgo para garantizar su seguridad alimentaria. 3) Productores y productoras del grupo meta conservan y amplían la diversidad genética local de maíz, frijol y sorgo.	José Luis Pérez	PCaC –UNAG Matagalpa y SWISSAID	1,326 familias campesinas. (217 promotores, 110 productores de semillas, 92 mejoradores de variedades y 169 Guardianes de semillas, 738 productores/as). Indirectos: 7,160 personas	PCaC de San Dionisio, Darío, Jucuapa, FUDEGL, ODESAR	Nicaragua
Proyecto de Redes de bancos comunitarios de semillas criollas (BCSC), para acceso,	Alianza Semillas de Identidad	B	C	2015/Febrero	2021/Agosto	Agricultura	Redes territoriales fortalecidas para la articulación de bancos comunitarios de bancos de semillas criollas que garantizan el	Sandra López y Carlos Vidal	FUDEGL, Cooperativa Leonardo	4,350 familias campesinas, 1,450 personas miembros de JD de BCSC.	ODESAR, FUDEGL, PCaC de San Dionisio, Darío, Jucuapa, Terrabona, Cooperativa	Nicaragua

autoabastecimiento y producción de semillas criollas de calidad para familias campesinas.							rescate, conservación y abastecimiento de semillas criollas de calidad. Mejorado el acceso a semillas criollas de calidad de familias campesinas socias de bancos comunitarios de semillas criollas para su seguridad alimentaria. Incrementada la agro biodiversidad de fincas campesinas con prácticas agroecológicas y semillas criollas que contribuye a la seguridad alimentaria y a la adaptación al cambio climático.		Romero y SWISSAID	Indirectos: 20,680 personas	Leonardo Romero, Nochari	
Ampliación de la variabilidad genética de cultivos propagados vegetativamente usando técnicas nucleares.	NIC5011	B	B	2018	2021	Se capacitará al personal en inducción y detección de mutaciones, selección in vitro y marcadores moleculares para la selección de mutantes. Se espera que la capacidad humana y las instalaciones de laboratorio para el fitomejoramiento se fortalezcan a través del proyecto.	Ampliar la variabilidad genética del quequisque, malanga y plátano mediante la inducción e identificación de mutaciones, utilizando técnicas nucleares y biotecnológicas en búsqueda de tolerancia a enfermedades y la adaptación al cambio climático (sequías, inundaciones, nuevas plagas y enfermedades).	Dr. Guillermo Reyes Castro	Universidad Nacional Agraria	Rosario del Socorro García Loáisiga,, Heeidy Guadalupe Corea Narváez Guillermo Reyes Castro	UNA, INTA, IPSA, MEFCCA	Nicaragua
Proyecto de Validación y Transferencia de Tecnologías en el cultivo del arroz para riego (PVT-ANAR)	Ninguno	B	D	2017	2019	Mejoramiento	desarrollo y adopción de nuevas tecnologías como elemento clave de la productividad de los sistemas de producción.	Noel Parrillas	ANAR	5 grupos técnicos 5 productores líderes 2 asesores	FLAR IRGA en Brasil	Nicaragua
programa acelerado de transferencia de tecnologías, con énfasis en el manejo agronómico de precisión de cultivo del arroz	Ninguno	A	D	2017	2019	Mejoramiento	Mejorar la productividad y rentabilidad del cultivo y adaptarlas a las zonas donde se está desarrollando el cultivo.	Noel Parrillas	ANAR	5 grupos técnicos 5 productores líderes 2 asesores	FLAR	Nicaragua Perú Chile Panamá Costa Rica México Colombia Uruguay República Dominicana Latinoamérica
Arroz híbrido y Híbridos de Arroz para América Latina (HIAAL).	Ninguno	B	C	2016	Vigente al 2022	Mejoramiento	Buscar nueva fuente de variabilidad genética para aumentar los rendimientos, productividad y rentabilidad del cultivo.	Noel Parrillas	ANAR	5 técnico 3 técnicos extranjeros 3 técnicos de fincas de las estaciones experimentales	Consorcio HIAAL	Nicaragua Costa Rica Colombia Venezuela Perú Brasil Argentina

Fuente: Elaboración propia con base en el formato de Tablas de Referencias.