



***CUBA:  
INFORME NACIONAL SOBRE LOS RFAA***

***La Habana, abril 2007***

## INDICE

	Página
LISTA DE ACRÓNIMOS	4
SECCIÓN I: SUMARIO EJECUTIVO.	5
SECCIÓN II: INTRODUCCIÓN AL PAÍS Y AL SECTOR AGRÍCOLA.	9
II.1. <i>Principales características de la naturaleza y la biodiversidad de Cuba.</i>	9
II. 2. <i>Características socio-económicas de Cuba. El Plan Turquino y su papel en la agricultura cubana.</i>	10
II.3. <i>Principales sistemas de producción, cultivos y productos animales, así como exportaciones.</i>	11
SECCIÓN III. CUERPO PRINCIPAL DEL INFORME DE PAÍS.	15
Capítulo 1: Estado de la Diversidad.	15
1.1. <i>El estado de la diversidad e importancia relativa para la seguridad alimentaria de granos básicos y cereales.</i>	15
1.2. <i>El estado de la diversidad e importancia relativa de raíces, tubérculos y rizomas, plátanos y bananos.</i>	17
1.3. <i>El estado de la diversidad e importancia relativa para la seguridad alimentaria de los frutales.</i>	18
1.4. <i>El estado de la diversidad e importancia relativa para la seguridad alimentaria en hortalizas y oleaginosas.</i>	18
1.5. <i>El estado de la diversidad en los cultivos industriales (caña de azúcar, café, cacao, tabaco y fibras).</i>	20
1.6. <i>El estado de la diversidad de los pastos y forrajes y plantas silvestres útiles.</i>	21
1.7. <i>El estado de la diversidad en los recursos genéticos forestales.</i>	22
1.8. <i>El estado de la diversidad en los cultivos subutilizados.</i>	24
1.9. <i>Consideraciones generales.</i>	24
Capítulo 2: El Estado del Manejo <i>In Situ</i> de los RFAA.	25
2.1. <i>Inventarios de la agrobiodiversidad in situ.</i>	25
2.2. <i>Apoyo para el ordenamiento en y mejoramiento en fincas de los RFAA.</i>	26
2.3. <i>Acciones para la restauración de la diversidad erosionada y la protección de especies silvestres afines y útiles para la agricultura.</i>	27
2.4. <i>Oportunidades, prioridades nacionales y limitaciones para el manejo de los RFAA in situ.</i>	27
Capítulo 3: El Estado del Manejo <i>Ex Situ</i> de los RFAA.	28
3.1. <i>Mantenimiento de las colecciones ex situ.</i>	28
3.2. <i>Regeneración de muestras en las colecciones ex situ.</i>	31
3.3. <i>Colecta de nuevas muestras para enriquecer las colecciones ex situ.</i>	33
3.4. <i>Oportunidades, prioridades y limitaciones para la conservación y manejo de la diversidad conservada ex situ.</i>	34
Capítulo 4: El Estado de la Utilización de los RFAA.	35
4.1. <i>Caracterización y evaluación.</i>	35
4.2. <i>Establecimiento de colecciones núcleo.</i>	36
4.3. <i>Potenciación de la base genética de las colecciones y programas de mejoramiento genético.</i>	36
4.4. <i>Promoción de la diversificación en la utilización de especies y variedades en la agricultura.</i>	37
4.5. <i>Promoción de especies infrautilizadas.</i>	38
4.6. <i>Producción y distribución de semillas.</i>	38
4.7. <i>Desarrollo de nuevos mercados para variedades locales.</i>	40

4.8. <i>Oportunidades, prioridades y limitaciones para el uso de los RFAA.</i>	41
Capítulo 5: El Estado de los Programa Nacionales, Entrenamiento y Legislaciones.	43
5.1. <i>Legislaciones nacionales.</i>	43
5.2. <i>Programas Nacionales.</i>	44
5.3. <i>Sistemas de documentación e información sobre RFAA.</i>	46
5.4. <i>Capacitación y entrenamiento.</i>	45
5.5. <i>Divulgación, sensibilización pública y diseminación de la información.</i>	48
5.6. <i>Oportunidades, prioridades nacionales y limitaciones a la actividad de fortalecimiento de las capacidades institucionales.</i>	49
Capítulo 6: El Estado de la Colaboración Nacional e Internacional.	51
6.1. <i>El convenio de Diversidad Biológica. La Conferencia de las Partes (CoP).</i>	51
6.2. <i>Sistema Mundial de la FAO. La Comisión de Recursos Genéticos.</i>	52
6.3. <i>Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR).</i>	52
6.4. <i>Otros organismos internacionales.</i>	53
6.5. <i>Redes Regionales/Internacionales.</i>	53
6.6. <i>Colaboraciones bilaterales.</i>	54
6.7. <i>Colaboración con Organizaciones No Gubernamentales.</i>	54
6.8. <i>Colaboración con Venezuela, Bolivia y Nicaragua.</i>	54
Capítulo 7: Acceso a los Recursos Fitogenéticos y Distribución de Beneficios de su Uso, y Derechos del Agricultor.	55
Capítulo 8: La Contribución del Manejo de los Recursos Fitogenéticos a la Seguridad Alimentaria y el Desarrollo Sostenible.	56
BIBLIOGRAFÍA	57
Lista de Instituciones Colaboradoras	59
ANEXOS	60

## LISTA DE ACRÓNIMOS

<b>ACRÓNIMO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>ACPA</b>	Asociación Cubana de Producción Animal
<b>ACTAF</b>	Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales
<b>ALBA</b>	Alternativa Bolivariana para las Américas
<b>ANAP</b>	Asociación Nacional de Agricultores Pequeños
<b>ATAC</b>	Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba
<b>ATM</b>	Acuerdo de Transferencia de Materiales del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos
<b>BI</b>	Bioversity International
<b>CDB</b>	Convención sobre la Diversidad Biológica
<b>CDR</b>	Comités de Defensa de la Revolución
<b>CEADN</b>	Centro de Desarrollo Nuclear
<b>CETAS</b>	Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible
<b>CIAP</b>	Centro de Investigaciones Agropecuarias
<b>CITMA</b>	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
<b>CNSV</b>	Centro Nacional de Sanidad Vegetal
<b>CoP</b>	Conferencia de las Partes
<b>COSUDE</b>	Cooperación Suiza para el Desarrollo
<b>CSB</b>	Centro Nacional de Seguridad Biológica
<b>DMA</b>	Dirección de Medio Ambiente del CITMA
<b>EAN</b>	Estrategia Ambiental Nacional
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>FMC</b>	Federación de Mujeres Cubanas
<b>GECV</b>	Grupo Empresarial de Cultivos Varios
<b>GEF</b>	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
<b>GPA</b>	Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
<b>IDRC</b>	International Development Research and Cooperation
<b>ISPC</b>	Instituto Superior Pedagógico de Camagüey
<b>MES</b>	Ministerio de Educación Superior
<b>MINAG</b>	Ministerio de la Agricultura
<b>MINAZ</b>	Ministerio del Azúcar
<b>MINED</b>	Ministerio de Educación
<b>ONE</b>	Oficina Nacional de Estadísticas
<b>RFAA</b>	Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
<b>SICS</b>	Servicio de Inspección y Certificación de Semillas
<b>SNRFG</b>	Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos

## **SECCIÓN I: SUMARIO EJECUTIVO**

La agricultura cubana está organizada en los sectores estatal y no estatal, perteneciendo al primero las Empresas Estatales (EE) y al sector no estatal, las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), las Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA), las Cooperativas de Crédito y Servicios (CCS) y los productores privados. La mayor superficie agrícola neta y cultivada está en manos del sector no estatal, especialmente las UBPCs, las CCSs y los productores privados. El reciente movimiento de la Agricultura Urbana, basado en la producción cooperativa, ocupa el 12% de las áreas de producción del país.

A partir del redimensionamiento del sector cañero y la reconversión de sus tierras, en los próximos años aumentarán las áreas destinadas a cultivos varios (cereales, granos, raíces y tubérculos y hortalizas). La cesión de tierras del sector cañero, entre otros usos, a la producción de cultivos varios, está dirigida estratégicamente al aumento de la producción de alimentos para contribuir a la sostenibilidad y soberanía alimentarias y al equilibrio de la sub-región del Caribe frente a los cambios climáticos que están ocurriendo en el Planeta.

Los productos agrícolas de mayor importancia en ambos sectores son la papa, la malanga, el plátano, el boniato, el arroz y el maíz, además de los cítricos y otros frutales. La papa, los cítricos y los cultivos varios (hortalizas, viandas y frijoles) y el arroz industrial, son destinados para el consumo interno y la exportación. El mayor volumen de exportaciones corresponde a las conservas de frutas y vegetales, los productos elaborados derivados de la caña de azúcar, así como al tabaco y sus productos elaborados. Le siguen en orden de importancia, la miel natural, los productos vegetales y animales en bruto y los cítricos. Es importante destacar que existen pequeñas exportaciones de productos orgánicos, como azúcar, café, miel, mango, piña, coco fresco, cacao y cítricos, cuyos principales destinos son los países de Europa y Japón.

El 20.2% de la fuerza laboral del país se ocupa en actividades de agricultura, caza, silvicultura y pesca. Sólo el sistema productivo de la Agricultura Urbana, que tiene el 12% de las áreas de producción del país, ha empleado a 326 mil personas, contribuyendo a la incorporación al trabajo de jóvenes desempleados, mujeres, profesionales, técnicos y personas jubiladas, que de esta manera siguen contribuyendo al desarrollo de la sociedad.

En cuanto a la conservación y manejo *in situ* de los RFAA, se han identificado hasta el presente, diez áreas como prioritarias en cuanto a la realización de inventarios de la agrobiodiversidad, con categorías de alta a media: Viñales, Sierra del Rosario, Sierra de Cubitas, Bayamo, Isla de la Juventud, Sancti Spiritus, Holguín, Gran Piedra, Baracoa y Yateras. También se ha realizado mejoramiento en fincas, multiplicación y distribución de semillas de las variedades mejoradas y evaluaciones socioeconómicas sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA, así como se han establecido sitios piloto para la conservación y ordenamiento en áreas de alta diversidad. Se ha hecho muy poco en cuanto a los planes de restauración de la biodiversidad destruida por los diversos factores, así como tampoco en la estrategia para la conservación de los silvestres útiles y emparentados con los RFAA.

Las oportunidades a nivel nacional, involucran a los gobiernos locales y las organizaciones campesinas en la sostenibilidad de los espacios alternativos feriales, a través de la demostración de su beneficio no sólo para los campesinos, sino también para la comunidad; el redimensionamiento y diversificación de la agroindustria azucarera y el Programa Nacional de la Agricultura Urbana, constituyen oportunidades *sui generis* para la diversificación en Cuba; a nivel regional/internacional, el establecimiento de alianzas estratégicas nacionales permitirá la elaboración de programas competitivos de diversificación que puedan optar por su inserción en iniciativas regionales/globales en esta temática.

Las amenazas más frecuentes son los desastres naturales, seguidos de los planes de desarrollo de otros sectores de la economía y la urbanización. La industrialización, la aparición de plagas y la presencia de condiciones climáticas no favorables al desarrollo de cierto tipo de especies, se presenta en casos muy puntuales. En el caso de los planes de desarrollo y de la urbanización, estos procesos se producen de manera controlada, y están sujetos a un estudio de impacto ambiental (EIA), en el que se incluyen la diversidad útil a la alimentación y la agricultura. La prioridad establecida es avanzar en los inventarios de las áreas identificadas, priorizando las comunidades campesinas donde se concentra una alta variabilidad genética en una amplia gama de cultivos, incluyendo las plantas medicinales, considerando además la amplia diversidad existente en los Sistemas de Agricultura Urbana; también es prioridad continuar contribuyendo al ordenamiento y mejoramiento en fincas, establecer planes para la restauración de la diversidad tradicional en casos de desastres e incluir estrategias de conservación de especies silvestres afines y útiles en la agricultura. Esto puede avanzar considerablemente mediante la inserción de los estudiantes de las carreras agropecuarias a través de trabajos de cursos y de diploma. El desarrollo de estos aspectos está limitado por el escaso financiamiento disponible, que debe extenderse al reforzamiento de la capacitación de un mayor número de personas para el desarrollo de esta actividad y de los productores en el manejo agrícola de las especies que tienen en sus sistemas de producción familiares.

De manera general, se puede afirmar que las colecciones *ex situ* han sufrido una erosión considerable, debido a las dificultades económica enfrentadas por el país en la década de los 90 del siglo pasado, que afectó la viabilidad de las colecciones. No obstante, algunas instituciones crecieron de manera dirigida, centrandó su atención en aquellos materiales que son verdaderamente importantes para los programas de utilización. Por otra parte, las colecciones de campo sufrieron los embates de los diversos huracanes que azotaron fuertemente la Isla. Sólo un 2% del germoplasma nacional se encuentra duplicado. Las colecciones *ex situ* nacionales están mayormente integradas por cultivares avanzados y tradicionales, en proporciones similares, pero también se cuenta con un elevado número de líneas avanzadas derivadas de los programas de mejoramiento de los diferentes cultivos. El número global de especies silvestres no es despreciable en comparación con los cultivares tradicionales y avanzados. Entre los factores identificados como causantes de la pérdida de la integridad genética de las colecciones se encuentran: la presión de selección que ocurre en un ambiente inadecuado de regeneración; la baja viabilidad de la muestra original que produce una inevitable deriva genética en el material almacenado; el aislamiento insuficiente de los cultivos de polinización cruzada; la utilización de una muestra original para la siembra demasiado pequeña, y por último, la contaminación mecánica o pérdida debido a un control inadecuado.

La pertenencia de Cuba, como Estado Parte, al Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos de la FAO, es considerada como una ventaja a los efectos de lograr una mayor coherencia en el trabajo sobre recursos fitogenéticos en todos los planos. La existencia del Sistema Multilateral es un beneficio inmediato derivado del Tratado, que contribuye en el caso del país a posibilitar el acceso a los materiales que se requieren para el trabajo de mejoramiento vegetal y para la investigación en general, a la vez que posibilita un intercambio justo y equitativo de los materiales de que se dispone, acorde con los principios que estableció desde el año 1992 la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB). A este fin, la implementación en el país del Acuerdo de Transferencia de Materiales (ATM) del Tratado contribuirá positivamente a lograr el establecimiento del primer mecanismo que se establece para la distribución de los beneficios derivados de la utilización de estos recursos genéticos.

Para ello, es vital establecer alianzas estratégicas nacionales y regionales, apoyándose en programas auspiciados por redes de RFG o de cultivos, así como acceder a fuentes internacionales de financiamiento incluido el Global Crop Diversity Trust. Se deben aprovechar

los espacios nacionales de capacitación y crear nuevos espacios más especializados como una Maestría de Recursos Fitogenéticos, atractiva para los jóvenes talentos.

La prioridad en este sentido se centra en el monitoreo de la viabilidad de las colecciones más viejas que pudieran haber sido afectadas por los cortes frecuentes de electricidad de la década del 90; acelerar la preparación para la conservación de las nuevas muestras de variabilidad tradicional colectadas; establecer métodos complementarios *ex situ* para algunas especies que así lo requieran; recuperar la viabilidad de muestras empleando métodos químicos y físicos, con vistas a su regeneración, para recuperar al menos algunas (si no todas) de sus características genéticas; establecer las humedades críticas para la conservación a mediano y largo plazo de las diferentes especies bajo nuestras condiciones; establecer colecciones a largo plazo; aumentar el número de accesiones conservadas *in vitro*, y reforzar el desarrollo de estrategias de este tipo, en colecciones que así lo requieran; lograr una fuente estable de energía eléctrica para las cámaras de conservación de semillas y las habitaciones donde se encuentran las colecciones *in vitro*; aumentar la diversidad genética de las colecciones, especialmente con materiales genéticos de otras procedencias y especies silvestres afines; emplear métodos precisos para evitar duplicados; establecer duplicados de las colecciones existentes, después de formar las colecciones núcleo.

La limitación más importante para esta actividad está en la escasa disponibilidad de recursos financieros para ampliar y fortalecer la infraestructura en los Bancos de Germoplasma, para establecer un flujo regular de insumos para esta labor de conservación, tanto de semillas, como en campo, como *in vitro*, y para la capacitación de nuevo personal, a pesar de los recursos destinados por el Estado Cubano para ello de manera estable. Otra de las limitaciones es el conocimiento insuficiente sobre las características de la variabilidad de que se dispone en especies de interés, dada la escasa posibilidad de realizar inventarios, lo que dificulta el diseño de las acciones de colecta que se deben desarrollar, así como las áreas que se deben abarcar en estos estudios; Es necesario también ampliar el conocimiento sobre tecnologías de punta en la conservación.

En cuanto a la utilización del germoplasma, entre las prioridades establecidas están aumentar la cobertura de la caracterización y avanzar en el conocimiento de la estructura genética de las colecciones, con el fin de potenciar con mayor eficacia la utilización del germoplasma de las colecciones de germoplasma, en especial identificando fuentes de resistencia a estreses bióticos y abióticos, alta calidad nutricional y germoplasma de utilidad para la agricultura ecológica. Dirigir los programas de mejoramiento a la obtención de variedades resistentes a plagas y enfermedades y a factores abióticos y el acercamiento de los programas de mejora a las demandas reales de los productores, si es posible incorporándolos en las parcelas de selección, también constituyen prioridades nacionales. También son prioridades, revisar la política de precios para la semilla de las diferentes categorías, de manera que sea un estímulo realmente para los productores su contratación para este trabajo y organizar adecuadamente la producción de semillas en el país sobre la base de la diversidad de alternativas, sin apartarse de la calidad en la producción de éstas.

Los principales obstáculos están relacionados con la falta de personal capacitado para este trabajo, el escaso reconocimiento de la necesidad de una colección núcleo y la inadecuada información sobre las muestras de las colecciones. Las mayores limitaciones y necesidades están también relacionadas con la insuficiencia de recursos materiales y financieros para mantener un flujo adecuado de recursos materiales para asegurar la actividad de caracterización y mejoramiento, a pesar de que existe financiamiento a través de proyectos por parte del Estado Cubano; no existe suficiente apoyo al establecimiento de una adecuada proyección científica que abarque esta área de investigación; son poco estables las opciones de

capacitación del personal dedicado a los RFAA en el área de la caracterización, así como es escasa la disponibilidad de bibliografía especializada. En cuanto a la diversificación de especies y variedades, los verdaderos obstáculos son de tipo comercial/mercadeo, ya que son escasos los incentivos económicos o de otro tipo para la diversificación. Los incentivos económicos no están claramente identificados; las opciones de mercadeo sólo son ampliamente promovidas a través de la Agricultura Urbana. Las limitaciones más importantes de la producción nacional de semilla están en el insuficiente soporte financiero para el mejor desarrollo de los campos de producción de semilla, así como para establecer nuevos y más modernos métodos de beneficio y almacenamiento; se necesita lograr un sistema más efectivo de certificación de la semilla, donde se cumplan todas las regulaciones establecidas pero que no se contraponga al normal flujo de la producción; no es aún lo suficientemente efectiva la vinculación entre el sistema formal y el sistema informal de producción de semilla, y los incentivos para los productores son escasos, debido a su bajo precio en comparación con el producto agrícola. Por último, los obstáculos para la utilización de cultivos sub-explotados en el país, están condicionados por la poca o ninguna divulgación acerca de la importancia de estas especies; la existencia de pocos espacios para su comercialización, y los precios no diferenciados; falta de recursos para llevar a los pocos espacios de mercado los diversos productos; pocas iniciativas locales e institucionales para desarrollar una utilización más efectiva de estos productos, no sólo en la comercialización, sino también en beneficio del área social, y falta de capacitación en el concepto de especies sub-explotadas.

Por otra parte, existe a nivel nacional un fuerte movimiento de agricultura sostenible que ayuda a fortalecer y promocionar la conservación y utilización sostenible de los RFAA; hay un sistema de RFAA y un Programa Nacional consolidados, que debe perfeccionarse constantemente, y este Mecanismo refuerza las posibilidades, ya que ayuda a la cohesión y conciliación de estrategias; existe un elevado nivel cultural de la población y un sistema educacional que cubre todo el territorio nacional, hasta los lugares más intrincados, con el aseguramiento tecnológico adecuado, así como organizaciones de masas y ONGs con experiencia de trabajo y resultados (ANAP, CDR, FMC, ACTAF, ATAC, ACPA etc.). Estas son oportunidades reales para fortalecer el trabajo sistemático en este sentido.

La consolidación de la organización del SNRFAA, así como el destino de fondos nacionales para el fortalecimiento de los Bancos de Germoplasma y de los programas de utilización del mismo en los diferentes cultivos, son las prioridades máximas identificadas. Es importante también priorizar fondos nacionales para las instalaciones donde se desarrollan actividades imprescindibles en esta esfera, como instalaciones para la introducción de nuevo material genético para enriquecer colecciones (Cuarentena de Post-Entrada); agilizar la aprobación de legislaciones/normas jurídicas para el acceso y distribución de beneficios derivados de la utilización de los RFAA, así como la protección de la Propiedad Intelectual sobre los recursos; promocionar de manera sistemática la importancia de conservar los RFAA; fomentar sistemáticamente las coordinaciones entre el Órgano Regulador de Seguridad Biológica y las instituciones que mejoran y conservan los recursos genéticos, así como promover la inserción de estos especialistas en cursos sobre esta temática, para perfeccionar su capacitación y sensibilización acerca de la importancia de estos aspectos; fortalecer el Sistema Estatal de Sanidad Vegetal de forma tal que los RFAA cuenten con una inspección y control sistemáticos que los proteja de la degeneración varietal y del ataque de plagas y enfermedades; fortalecer las instituciones mejoradoras para la producción de las semillas original y básica con la calidad requerida.

Existen limitaciones financieras en el plano nacional para dar cabal cumplimiento a las prioridades trazadas en el fortalecimiento institucional; son limitadas las capacidades de las diferentes instituciones para promocionar la utilización sostenible de los RFAA, aunque se están

dando algunos pasos en este sentido; el acceso a la información especializada y a la capacitación es limitado en esta esfera; existe una cultura aún insuficiente sobre la seguridad biológica por parte de las instituciones relacionadas con la gestión de los recursos fitogenéticos.

Existe una gran variabilidad de variedades comerciales en cuanto a la mayoría de los cultivos, aunque se explotan también cultivares tradicionales que son acervo genético, rico en genes de adaptación, y contribuyen así a darle mayor estabilidad a la producción de alimentos. Muchos de ellos son explotados en el sector cooperativo y privado. En el contexto de los sistemas urbanos de producción, se maneja una mayor cantidad de cultivares tradicionales de los diferentes cultivos, a la vez que se promueve la producción y comercialización de 39 especies de cultivos sub-explotados, así como 160 especies de frutales que se encuentran distribuidos en patios y parcelas. Existe también un fondo genético valioso en las colecciones ex situ, que contribuirá a lograr la sostenibilidad alimentaria y al desarrollo sostenible de la agricultura y del país.

La colaboración internacional es fuerte, en el marco de las Redes Regionales, o con organismos internacionales, así como otros convenios bilaterales. Se debe destacar en especial la colaboración bilateral en el marco de la Alternativa Bolivariana para las Américas.

La institucionalización de los programas de mejoramiento, que se basan en las demandas del sector y el apoyo estatal a la conservación de las colecciones, así como los planes de contingencia ante los fenómenos climáticos y otros factores de riesgo, ponen a Cuba en una situación muy favorable para avanzar hacia la sostenibilidad alimentaria.

## **SECCIÓN II: INTRODUCCIÓN AL PAÍS Y AL SECTOR AGRÍCOLA**

### ***II.1. Principales características de la naturaleza y la biodiversidad de Cuba.***

La Flora de Cuba es considerada una de las floras insulares más ricas del mundo. Los estudios más recientes de vegetación reportan la existencia en el país de 17 tipos diferentes de formaciones boscosas, siete arbustivas y cuatro herbáceas, mientras los taxónomos reportan la existencia de 921 especies de musgos y hepáticas, así como 500 helechos y 6519 plantas superiores. Dentro de este último grupo, las plantas sin flores (Gimnospermas), se cuentan 19 especies, mientras las que producen flores (Angiospermas), están representadas por 6500; se destacan por la cantidad de especies presentes, en orden descendente, las familias *Poaceae*, *Asteraceae*, *Rubiaceae*, *Orchidaceae*, *Euphorbiaceae*, *Myrtaceae*, *Cyperaceae* y *Melastomataceae*.

En Cuba las especies vegetales no se distribuyen de manera uniforme en el país. Los endémicos son más abundantes en áreas cuyos suelos han derivado de roca serpentina, como en la región nororiental, donde se puede observar una elevada concentración de especies exclusivas de las serpentinitas de esta región, así como en áreas con suelos arenosos silíceos de Pinar del Río e Isla de la Juventud. En estos suelos se desarrollan pequeñas plantas carnívoras endémicas de diversos géneros, y en las zonas calcáreas áridas como las del sur de la provincia Guantánamo, se puede encontrar una variada gama de cactáceas endémicas y otras especies xerofíticas.

De hecho, la característica más relevante de la flora cubana es su alto grado de endemismo, que sitúa a Cuba como el principal centro de evolución y especiación de las Antillas, y como uno de los más importantes entre las islas del mundo. Esto está fundamentado en el hecho de que el 52,4 % del total de las plantas superiores son endémicas.

También es notoria la existencia de alrededor de 70 géneros endémicos de diversas familias. Existen géneros en nuestra flora que no sólo resaltan por el número de especies que aportan, sino además, por la cantidad de ellas que son endémicas, como *Eugenia* y *Calyptanthus*

(*Myrtaceae*), *Rondeletia* y *Psychotria* (*Rubiaceae*), *Pilea* (*Urticaceae*), *Tabebuia* (*Bignoniaceae*), *Vernonia* (*Asteraceae*), *Phyllanthus* (*Euphorbiaceae*), *Coccothrinax* (*Arecaceae*) y *Ossaea* (*Melastomataceae*), entre otras. Algunos de esos géneros están representados por una sola especie, lo que da idea del alto valor del genofondo de la flora cubana.

Las condiciones climáticas extremas, la diversidad de hábitats, la evolución geológica y la condición de isla, han sido al parecer, los factores que posibilitaron el alto grado de endemismo de determinados grupos vegetales en Cuba. En los principales macizos montañosos y especialmente la región oriental del país, se aprecian los índices más elevados de endemismo.

La mayor parte de la Flora silvestre se encuentra preservada por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas propuesto para Cuba, que cuenta con 263 áreas, de las cuales 80 son de significación nacional (las más representativas dentro del sistema y por tanto poseen los ecosistemas más completos y mejor conservados, así como los mayores valores naturales del país), y el resto (183) de significación local. Este Sistema cubre el 22 % del territorio nacional en todas sus variantes y categorías (incluyendo 5 Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible existente y dos propuestas que cubren los 4 macizos montañosos, el mayor humedal del Caribe insular y los dos sistemas de cayerías más grandes del país). Hasta el 2005 han sido legalmente aprobadas 35 Áreas Protegidas y otro importante grupo de 23 áreas se encuentra en proceso de aprobación.

## **II. 2. Características socio-económicas de Cuba.**

Cuba es un archipiélago que se encuentra situado en el Mar Caribe, a la entrada del Golfo de México, entre los 19° y 24° de longitud al Norte del ecuador y entre los 74° y 85° de longitud al Oeste de Greenwich. Su área total es de 109886 km<sup>2</sup> y está constituida por la Isla de Cuba (107467 km<sup>2</sup>), la Isla de la Juventud (2204 km<sup>2</sup>) y alrededor de 1.600 cayos e islotes (3126 km<sup>2</sup>). Sus costas tienen una longitud de 5.746 km y ocupa el decimoquinto lugar entre las mayores islas del mundo.

La anchura máxima de la Isla de Cuba es de 191 km y abarca desde Playa de los Tararacos, al norte de la provincia Camagüey hasta Punta de Camarón Grande, al sur de la provincia Granma. El clima es tropical, cálido y húmedo. El promedio anual de precipitaciones es de 1.300 mm a 1.400 mm.

La población cubana al cierre de 2005 era de 11 243 836 habitantes. Según datos de la Oficina Nacional de Estadísticas, en los primeros 20 años del siglo XXI la población cubana alcanzará 11.474 725 habitantes, con una tasa anual de crecimiento de 1, y luego comenzará a decrecer paulatinamente, lo que le impedirá sobrepasar los 12 millones cuando finalice la centuria. La densidad demográfica es aproximadamente de 102.3 habitantes por km<sup>2</sup>, siendo más alta en la Isla Grande (Cuba). El 75 % de la población se encuentra en zonas urbanas debido a la migración del campo a la ciudad. Viven en la capital del país, La Habana, el 19,7 % de sus habitantes.

Desde 1959 fue objetivo prioritario del estado Cubano la recuperación del área boscosa nacional, por la fragilidad en que se encontraban desde el punto de vista biológico y económico. Más tarde, en 1987, se puso en marcha un Programa de Desarrollo Integral para la Montaña: el Plan Turquino, en reconocimiento a la mayor elevación de Cuba, con la finalidad de recuperar estos ecosistemas montañosos, a la vez que se desarrollaban dichos territorios desde el punto de vista económico, político y social (Fernández, 2002).

El Plan Turquino es un Programa Integral de Desarrollo Sostenible de los territorios montañosos de Cuba, que impulsa el desarrollo económico y social y la protección del medio ambiente y los recursos naturales de los territorios de montaña, sobre la base de la autosustentabilidad como principio del desarrollo. Después de 20 años desde su creación, exhibe resultados positivos.

Es interesante resaltar que el desarrollo que se ha concebido para nuestras montañas contempla en primerísimo lugar la conservación y protección de estos ecosistemas frágiles, sobre la base del reconocimiento, divulgación e implementación de las normas y regulaciones que están vigentes en el país. En este marco se inserta, tanto el desarrollo productivo de toda la región, como de la población que en ella habita.

Un paso de gran importancia fue el re-enfoque Estratégico del Plan Turquino. Este instrumento es la base programática de toda la actividad que se lleva a cabo actualmente en todas las regiones montañosas del país, siendo objeto de atención priorizada los recursos naturales presentes en dichos ecosistemas. El uso, manejo y conservación sostenible de estos recursos y la protección del ecosistema se conjugan armónicamente con la necesidad indispensable de velar por los habitantes de la montaña y propiciar un mejoramiento constante de su calidad de vida.

Dentro de las actividades que caracterizan las montañas de Cuba se destaca las del cultivo de café y cacao, así como, la cría de ganado. En años recientes la disminución de los precios de algunos productos agrícolas en el mercado internacional, por ejemplo en el café, ha llevado a reconsiderar la estrategia relacionada con el diseño productivo de la montaña. Además, existe una voluntad política de fomentar el desarrollo socioeconómico en estos territorios para el incremento de las áreas boscosas y los cultivos agrícolas propios de esas zonas, contribuyendo a la vez el reducir el éxodo hacia las ciudades.

Por otra parte, como consecuencia del proceso de reordenamiento de la producción azucarera en el país, se ha liberado alrededor de la mitad del área ocupada por caña de azúcar, para fomentar otros cultivos agrícolas, la producción forestal y la ganadería. De esta forma se da un impulso sustancial a la producción de alimentos destinados a la población y se mejoran las condiciones ambientales por el incremento de la cubierta forestal en el territorio nacional.

No obstante, el desarrollo socioeconómico del país ha estado afectado de manera considerable como consecuencia del bloqueo económico impuesto a Cuba desde principios de 1959. Este bloqueo se ha traducido en un acceso limitado a los mercados internacionales para la compra de insumos para la agricultura, así como para la exportación de productos agrícolas y sus derivados hacia los mercados más importantes, entre otros aspectos. Otra consecuencia importante derivada de esta situación, es la limitación del acceso a las fuentes de financiamiento y donaciones para la investigación y la capacitación.

### ***II.3. Principales sistemas de producción, cultivos y productos animales, así como exportaciones.***

La agricultura cubana está organizada en los sectores estatal y no estatal, perteneciendo al primero las Empresas Estatales (EE), y al sector no estatal, las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), las Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA), las Cooperativas de Crédito y Servicios (CCS) y los productores privados (campesinos individuales). La superficie agrícola apta para el cultivo y el aprovechamiento de la misma (superficie cultivada), aparecen en la Tabla 1. La mayor superficie agrícola neta y cultivada está en manos del sector no estatal, especialmente las UBPCs y las CCSs y productores privados. Esto corresponde a la política agraria del país en los últimos años, que descentralizó la propiedad de las tierras. El reciente movimiento de la Agricultura Urbana, basado en la producción cooperativa, ocupa el 12% de las áreas de producción del país.

Tabla 1. Distribución de las tierras del país y su utilización según las formas de tenencia (cierre dic. 31 2005). Fuente: Anuario Estadístico de Cuba 2005. (Miles de hectáreas). Leyenda: Superf.: superficie; semill.: semilleros.

Concepto	Total	Estatal	No estatal			
			Total	UBPC	CPA	CCS y Privados
Total	10998,6	6391,8	4596,8	2551,2	700,6	1345,0
Superf. Agrícola	6597,1	2658,6	3938,5	2177,2	593,1	1168,2
Superf. cultivada	3222,7	909,4	2313,3	1182,3	344,7	786,3
Caña de azúcar	1335,8	259,2	1076,6	810,1	201,9	64,6
Café	134,7	34,1	100,6	29,8	18,6	52,2
Plátanos	105,5	45,8	59,7	26,2	12,0	21,5
Cítricos y frutales	168,2	69,5	98,7	51,7	12,5	34,5
Arroz	201,3	107,5	93,8	54,3	14,2	25,3
Cultivos varios	795	204,6	590,4	128,1	64,9	397,4
Tabaco	66,4	4,9	64,5	2,2	8,8	50,5
Viveros y semill.	4,9	3,4	1,5	0,8	0,4	0,3
Pastos naturales	2268,5	1072,4	1196,1	681,6	192,9	321,6
Forestal	3055,0	2576,0	479,0	230,6	83,1	165,3

En la Tabla 1 se aprecia además el área agrícola destinada a los principales cultivos del país, por categoría de tenencia de la tierra, incluyendo el sector cañero. Los cultivos que ocupan una mayor área en los diferentes sistemas de producción son la caña de azúcar, el café, el arroz, los cultivos varios y los cítricos y frutales varios. También hay importantes áreas de pastos naturales en ambos sectores, así como forestales, correspondiendo esto último a la política de re-forestación paulatina del territorio nacional establecida en Cuba desde 1959, para lo cual el Programa Forestal Nacional contempla llegar en el año 2015 hasta alcanzar un 29 % del territorio nacional cubierto de bosques.

A partir de la re-organización del sector cañero y la reconversión de sus tierras, en los próximos años aumentarán las áreas destinadas a cultivos varios y forestales. La cesión de tierras del sector a áreas de cultivos varios está estratégicamente dirigida al aumento de la producción de alimentos para contribuir a la sostenibilidad y soberanía alimentarias y al equilibrio de la sub-región del Caribe frente a los cambios climáticos que están ocurriendo en el Planeta.

La importancia que tiene el sector cooperativo no estatal en la producción de alimentos es evidente, si se analizan la superficie cosechada en el sector no cañero y la producción del año 2005 (Tabla 2). El sector no estatal tiene aproximadamente 2.5 veces más superficie cosechada e igual proporción de producción por encima del sector estatal.

Los productos agrícolas de mayor importancia en ambos sectores son la papa, la malanga, el plátano, el boniato, el arroz y el maíz, además de los cítricos y otros frutales. La papa, los cultivos varios como hortalizas, viandas (raíces, tubérculos, plátanos y bananos) y frijoles así como el arroz industrial, son destinados para el consumo interno y la exportación.

Tabla 2. Superficie cosechada y en producción de los principales cultivos económicos. SC: superficie cosechada.). Fuente: Anuario Estadístico de Cuba 2005.

Cultivo	Estatal		No Estatal	
	SC (ha)	Producción (t)	SC (ha)	Producción (t)
Papa	3441	91875	8875	220825
Boniato	10703	57474	63552	392513
Malanga	2314	24808	20251	201065
Plátano	15817	167384	79574	606116
Tomate	6861	112597	56186	690003
Cebolla	781	15812	7941	113616
Pimienta	956	11995	6165	69820
Arroz cásc.	13608	42322	113589	325278
Maíz	13624	28201	141956	334299
Frijol	6975	11091	87846	95109
Tabaco	194	434	20119	25566
Cítricos	22194	287629	34054	266971
Otros frutales	9608	83875	71401	198746
Cacao	552	160	3502	1340
Caña	259.2	-	1076.6	-

El valor de las exportaciones de productos agrícolas se refleja en la Tabla 3 donde el mayor volumen de exportaciones corresponde a las conservas de frutas y vegetales, los productos elaborados derivados de la caña de azúcar, así como al tabaco y sus productos elaborados. Le siguen en orden de importancia la miel natural, los productos vegetales y animales en bruto y los cítricos. Se destaca la existencia de pequeñas exportaciones de productos orgánicos, como azúcar, café, miel, mango, piña, coco fresco, cacao y cítricos, cuyos principales destinos son los

países de Europa y Japón.

Tabla 3. Valor de las exportaciones de productos agrícolas. MP: miles de pesos. Fuente: ONE, 2005

Producto	Cantidad Exportada
Cereales y preparados de cereales	613
Papa	57
Pimienta	41
Cítricos	5121
Conservas de frutas y vegetales	32976
Café, té, cacao, especias y sus preparados	5786
Manteca, grasa o aceite de cacao	774
Semillas y frutos oleaginosos	16
Productos animales y vegetales en bruto	1896
Miel natural	4560
Productos industriales	
Tabaco y sus productos	226126
Azúcares, preparados y miel	280608
Fibras textiles	15
Aceites, grasas y ceras de origen animal y vegetal	1332

Cuba es un país de tradición agrícola, por lo que existen importantes fuentes de empleo en la agricultura nacional. La fuerza laboral del país alcanza los 4 722 500 trabajadores, que representa un 42% de la población cubana. El 20.2% de la fuerza laboral del país se ocupa en actividades de agricultura, silvicultura y pesca, sólo superado por el sector de los servicios comunales, sociales y personales, que ocupa el 39.2%. Sólo el sistema productivo de la Agricultura Urbana, que tiene el 12% de las áreas de producción del país, ha empleado a 326 mil personas, contribuyendo a la incorporación al trabajo de jóvenes desempleados, mujeres, profesionales, técnicos y personas jubiladas, que de esta manera siguen contribuyendo al desarrollo de la sociedad.

La distribución de la población entre las áreas urbanas y las rurales cambió durante la década de los 80 del pasado siglo, habiendo ocurrido una migración significativa del campo a la ciudad, atraída por las mejores opciones de trabajo, con lo que se afectaron considerablemente el desarrollo rural y la seguridad alimentaria; sin embargo, con el cambio sufrido por las políticas agrarias, a favor de la entrega de tierras en usufructo para su explotación con el objetivo de producir más alimentos para la población, la apertura del mercado libre agropecuario y el surgimiento del Movimiento Nacional de Agricultura Urbana, ha habido una cierta detención y reversión del proceso, haciendo además más expedito el acceso a los alimentos de origen agrícola para la población de las ciudades. Adicionalmente, el propio autoconsumo familiar, que en buena medida se logra con la producción del huerto, favorece la permanencia del campesino en sus propiedades (Castiñeiras y García, 2006). De cualquier manera, aún vive en las ciudades el 75% de la población cubana, lo que en parte está mitigado por la producción urbana de alimentos.

Por otra parte, la tasa de crecimiento de la población cubana es muy estable, por lo que es razonable esperar que la demanda permanezca así, al menos en cantidad de alimentos necesarios. Sin embargo, la demanda de diversificación para aumentar la calidad de la alimentación de la población aumentará substancialmente, si se considera que se pretende alcanzar una mayor calidad de vida en este sentido. Esta demanda puede ser cubierta a partir de la incorporación de los recursos fitogenéticos diversos con que se cuenta hasta el momento, poniendo en producción las variedades disponibles de los diferentes cultivos, la que no se está explotando al máximo aún (Ver Capítulo 1, Sección III), además de incorporarlos a la producción de alimento animal para la obtención de carne, leche y huevos.

De cualquier manera, como en todos los países en vías de desarrollo, el riesgo de escasez de alimentos es latente y persistente, debido a los fenómenos climáticos que se han desencadenado en los últimos años a consecuencia del calentamiento global producido por los gases de efecto invernadero, e indudablemente, la región oriental del país está en una situación de mayor fragilidad debido a que las temperaturas en esas zonas son más elevadas que en el resto del territorio nacional. La escasez de precipitaciones por una parte, y la mayor afectación de algunas regiones del país por ser la ruta frecuente de los huracanes contribuyen también a aumentar el riesgo de escasez de alimentos.

La producción y la productividad de los cultivos se ha mantenido relativamente estable en los últimos 10 años, con una ligera tendencia a la disminución en el 2005, en lo que influyó de manera significativa el período extenso de sequía que afectó al país y particularmente a las regiones occidental y central. El país debe estar alerta en este sentido para explotar adecuadamente el potencial genético que está a su disposición en las variedades comerciales y en el germoplasma conservado. Además, se debe potenciar aún más la producción diversificada a través del sector cooperativo y privado, con el fin de explotar los incentivos económicos que brinda ésta a los productores, lo que constituye un fuerte motor impulsor de la producción.

Para contribuir al incremento de la productividad y eficiencia de la producción agrícola, se debe potenciar aún más el germoplasma disponible (variedades comerciales y *pool* genético conservado); se deben potenciar aún más los recursos financieros del sector agropecuario con vistas a mejorar sus estructuras (instalaciones de cuarentena y para los bancos de germoplasma, entre otros); se debe fortalecer la capacitación continua de los talentos a corto y mediano plazo. Invertir recursos y talentos en este empeño, así como destinar los recursos que sean necesarios a la potenciación de estructuras de apoyo a corto, mediano y largo plazo, contribuirá a vencer tales obstáculos. En este empeño, el centro de la estrategia son los recursos genéticos vegetales de que dispone el país.

### **SECCIÓN III. CUERPO PRINCIPAL DEL INFORME DE PAÍS.**

#### **Capítulo 1: Estado de la Diversidad.**

##### **1.1. El estado de la diversidad e importancia relativa para la seguridad alimentaria de granos básicos y cereales.**

Los cereales de mayor importancia para la seguridad alimentaria en Cuba incluyen el arroz, que es el cereal más importante, el maíz, y en menor medida, el sorgo y el trigo, usado mayormente para la fabricación de piensos y para el consumo directo de los animales. El sorgo es usado como extensor de la harina de trigo en la fabricación del pan, y en otras cien recetas más en la alimentación especial para personas intolerantes a la harina de trigo. En el caso de los granos básicos, se destacan el frijol, el caupí y el garbanzo.

Para el arroz, la producción en el país cuenta con 37 cultivares inscritos en la Lista Oficial de Variedades del MINAG (Base de Datos del Mecanismo Nacional, 2007), de los cuáles sólo cuatro son variedades tradicionales. Las siembras se efectúan en cuatro grandes complejos agroindustriales ubicados en Pinar del Río, Sancti Spiritus, Camagüey y Granma, aunque en los últimos años ha tenido mucho auge la producción en el marco de las pequeñas propiedades rurales y urbanas, en lo que se denomina Programa Nacional de Popularización del Arroz, que tiene un peso importante en la producción de este cereal; las variedades tradicionales empleadas en este sistema de producción representan alrededor del 12% del total. Aunque la presencia de 33 variedades avanzadas comerciales en esta especie parece asegurar una adecuada variabilidad genética en la base productiva, garantía de una estabilidad en las producciones, estudios realizados por instituciones nacionales (Instituto de Investigaciones del Arroz y CEADEN) han permitido constatar la estrecha base genética en el pedigrí de estas variedades (Fuentes *et al*, 1994; 1999; 2003).

Por esta razón, se trabaja para ampliar la presencia de cultivares tradicionales en la producción, para disminuir la vulnerabilidad genética de este cultivo. El desarrollo del Programa Nacional de Popularización del Arroz en los últimos años, es una evidencia palpable de este empeño.

El maíz es el segundo cereal de importancia en el país, de alta preferencia de consumo por la población, y que se consume tierno o seco. En Cuba el maíz se cultiva en toda la isla y la superficie cultivada está entre 77000 y 100 000 hectáreas, destacándose las provincias de las regiones central y oriental con mayores extensiones de superficie de siembra. En Cuba se cultiva principalmente maíz de grano amarillo, cristalino o dentado, para la alimentación humana en forma de elotes y grano seco para uso industrial de consumo animal (concentrados). También en menor escala, pero con mucha aceptación, el maíz reventón, palomitas o rositas. No obstante los rendimientos mayores, tanto para consumo tierno como seco, se obtienen en la región occidental, donde se cuenta con un mayor desarrollo agrícola y poblacional. La prioridad de siembra en estas áreas, igual que en las otras, es para los cultivos de papa, hortalizas, vegetales y tabaco, siendo el maíz un cultivo de sucesión con respecto a los cultivos priorizados, lo que trae como consecuencia que las siembras de maíz se realicen en épocas no óptimas. Hasta el presente, el maíz se siembra como un cultivo de sucesión en las empresas agrícolas o por pequeños agricultores que, en su conjunto, se dedican a la producción de viandas, vegetales o al cultivo del tabaco durante todo el año (ONE, 2005), con lo que se aprovecha la humedad y la fertilización residual, y la producción no alcanza aún a satisfacer las demandas de la población, descansando la misma en gran medida en el sector campesino cooperativo o privado.

En el contexto de la Agricultura Urbana, los lineamientos referidos al maíz están dirigidos a impulsar la utilización de híbridos cubanos de maíz en áreas seleccionadas con destino a la producción de grano seco para la alimentación animal, la organización de la producción de

semilla de híbridos cubanos, la ampliación y perfeccionamiento de la producción para consumo tierno y forraje a partir de variedades cubanas, impulsar la producción de semillas de variedades de maíz en las fincas municipales de semillas, así como contribuir a la preservación de las razas cubanas de maíz.

Se cuenta con 47 variedades comerciales, de las cuáles sólo cuatro son tradicionales y el resto son cultivares avanzados procedentes de diferentes programas nacionales de mejoramiento; las variedades tradicionales se encuentran incluidas en los programas de producción, tanto para grano seco, como para mazorcas tiernas (MINAG, 2004). Además, tanto en las colecciones nacionales *ex situ* como en dos áreas inventariadas *in situ*, existen 18 variedades tradicionales más, que aunque no están registradas en la Lista Oficial, son utilizadas por los campesinos de esas zonas en sus fincas.

En cuanto al sorgo, se trabajó intensamente en la década del 90, realizándose un amplio programa de mejoramiento con doble propósito: para complementar la harina de trigo importada en la elaboración del pan, y así avanzar hacia la suficiencia alimentaria nacional y para incluirlo en la alimentación animal, desarrollándose 12 variedades con diferentes fines. Actualmente el cultivo sólo se desarrolla en los pequeños sistemas productivos privados o cooperativos, en las áreas rurales, urbanas o peri-urbanas, en este último caso en el contexto de dos Sub-Programas de la Agricultura Urbana: el de Alimento Animal y de Maíz y Sorgo (MINAG, 2006). Todas las variedades que se siembran en el país, son variedades mejoradas, 12 en total, algunas muy antiguas, aunque hay algunos cultivares tradicionales en las colecciones nacionales, que han sido colectados en fincas rurales del país, así como algunas especies muy rústicas como el llamado "millo de escoba" (*Sorghum bicolor* L.), el que también es usado en la alimentación animal. En la alimentación humana, se trabaja con este cultivo en Unidades de Referencia de la Agricultura Urbana en Villa Clara, como parte de un programa de alimentación para personas con intolerancia a la harina de trigo, en el que se utilizan más de 100 recetas diferentes (Rodríguez Nodals, 2006).

Por último, en el caso del trigo, contrario a las afirmaciones de que es una especie que no se adapta a las condiciones de Cuba, se cuenta en el país con una variedad mejorada de trigo barbado, de gran rusticidad, adaptada a las condiciones del país, y resistente al ataque de los pájaros. Esta es la única variedad inscrita en el Registro Oficial. Actualmente existen 7 mutantes desarrollados en Cuba, con adaptación a las condiciones locales de La Habana, Pinar del Río y Sancti Spiritus, que están en fase de inscripción en el Registro y que se están utilizando con éxito en la fabricación local de piensos; existen además colecciones discretas de algunas decenas de accesiones en los Bancos de Germoplasma del país. Este cultivo presenta un enorme potencial para la alimentación humana en Cuba, como parte de un avance hacia la autosuficiencia de este alimento.

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las leguminosas de grano más importantes en la dieta diaria cubana junto con el arroz. Suministra una parte importante de las necesidades proteicas de los habitantes del país,. La producción se efectúa mayormente en las áreas del sector estatal y cooperativo, pero está presente también con un gran peso en las áreas de pequeñas propiedades urbanas y rurales. Hay 41 variedades comerciales inscritas en la Lista Oficial del MINAG, de las cuáles sólo cuatro son variedades tradicionales. No obstante, cuatro de las variedades avanzadas, de la serie Cuba C, son variedades muy antiguas que aún se encuentran presentes en los pequeños sistemas productivos. El resto de las variedades avanzadas, proceden de selecciones realizadas en variedades introducidas. Cabe destacar que en áreas de agricultura tradicional que se han inventariado hasta el momento, donde predominan las zonas pre-montañosas y montañosas, se han registrado 22 cultivares

tradicionales usados por los dueños de las fincas, y que no se encuentran registradas en la Lista Oficial (León *et al*, 2006).

El caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) ha sido siempre un cultivo tradicional en el país, pero mayormente limitado a las provincias orientales. Este grano es utilizado como cultivo de alternancia para la época lluviosa de verano, donde el frijol común no se desarrolla satisfactoriamente. Durante colectas realizadas en las décadas del 80 y el 90 del siglo pasado, se pudo constatar la existencia en las pequeñas fincas campesinas, de una gran variabilidad en este cultivo, siempre con una mayor concentración en el oriente que en el occidente, con preferencia a los cultivares de grano blanco, que son llamados en el lenguaje vernáculo, "frijol carita", aludiendo a la presencia de un *hilium* negro y el resto del grano blanco. En la década del 90 se realizaron trabajos de mejoramiento en varias instituciones del país, y se obtuvieron 12 cultivares avanzados que se encuentran registrados en la Lista Oficial.

Por último, el garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es también un cultivo muy apreciado en la mesa cubana, y su inclusión en la dieta proviene de los hábitos heredados de los colonizadores españoles. Siempre se había supuesto que esta especie sólo se podía cultivar en nichos muy limitados en el país; sin embargo en los últimos años se han demostrado las potencialidades del cultivo en diversas zonas del territorio nacional, sustituyéndose una buena parte de la importación de esta leguminosa con producciones nacionales. En la actualidad se cuenta con 8 variedades comerciales, correspondiendo la mayor parte al sector cooperativo (Shagarodsky *et al.*, 2007).

## **1.2. El estado de la diversidad e importancia relativa de raíces, tubérculos y rizomas, plátanos y bananos.**

Estos cultivos forman parte de la dieta básica de la población cubana, junto con el arroz y los llamados granos básicos (leguminosas). Su producción descansa en seis especies: yuca (*Manihot esculenta* Crantz.), malanga (*Xanthosoma* sp.), malanga isleña o taro (*Colocasia esculenta* L. Schott.), papa (*Solanum tuberosum* L.) boniato (*Ipomoea batatas* L. Lam), ñame (*Dioscorea* spp.) y plátanos y bananos (*Musa* sp.). La producción descansa en un grupo de variedades en los diferentes cultivos, las que se muestran en la Tabla 4.

Como se puede apreciar, es considerable la incorporación de variedades tradicionales en malanga isleña, boniato y ñame, siendo este último el único de ellos que se limita a los pequeños sistemas productivos, especialmente en la zona oriental del país. En el caso de la yuca y de los plátanos y bananos, la producción es soportada por algunas variedades comerciales derivadas de los programas cubanos de mejoramiento, y en *Musa* las variedades más extendidas en los últimos años son híbridos introducidos del programa de mejoramiento de Honduras. En las colecciones nacionales, sin embargo, existe un rico acervo genético que puede aún ser explotado directamente o a través de su incorporación en programas de mejora.

La papa es un cultivo importante para la alimentación en Cuba. Las producciones obtenidas aseguran cada año una buena parte del suministro de calorías en la dieta cubana. La producción se realiza en áreas de empresas estatales y del sector cooperativo, con grandes extensiones en varias provincias del país, siendo las más importantes, La Habana, Matanzas y Ciego de Ávila. No obstante el cultivo es importante para todas las regiones del país. Existe un programa de mejoramiento genético para obtener variedades de papa más adaptadas a las condiciones de Cuba y con tolerancia a las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo. Hasta el momento han sido obtenidas 13 nuevas variedades que se encuentran en fase de introducción en la producción

Tabla 4. Número de variedades de viandas disponibles en el registro comercial.

Cultivo	Especie	No. Variedades totales	No. Variedades Tradicionales
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	7	1
Plátanos y bananos	<i>Musa</i> sp	28	2
Malanga	<i>Xanthosoma</i> spp	20	5
Malanga isleña	<i>Colocasia esculenta</i> L. Schott	34	13
Boniato	<i>Ipomoea batatas</i> L. Lam	28	16
Ñame	<i>Dioscorea</i> sp	30	15
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	13	-

### 1.3. El estado de la diversidad e importancia relativa para la seguridad alimentaria de los frutales.

Los cultivos frutales constituyen una de las fuentes más importantes de vitaminas y minerales en la dieta cubana, después de las hortalizas. Entre los frutales que más contribuyen a la dieta de los cubanos están la papaya (*Carica papaya* L.), la guayaba (*Psidium guajava* L.), el aguacate (*Persea americana* L.), el mamey colorado (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn), el mango (*Mangifera indica* L.) y el coco (*Cocos nucifera* L.). También son importantes, especialmente como fuente de jugos naturales, ricos en vitamina C, la naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), la toronja (*Citrus paradisi* L.) y el limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f.). De estas especies, excepto para el mamey colorado, se pueden encontrar plantaciones de gran extensión, mantenidas con variedades mejoradas, en algunos casos procedentes de la injertación de yemas sobre patrones más resistentes. En el caso del mango y de la guayaba, se pueden encontrar plantaciones con sistema orgánico de producción, destinadas a la exportación. Los cítricos se exportan también en gran escala, especialmente las toronjas y el limón. Otras especies, aunque tienen variedades comerciales registradas en la Lista Oficial, no son de tanta importancia, aunque contribuyen a diversificar el surtido de este grupo de cultivos en la dieta. Tal es el caso de las anonáceas, anacardiáceas y la fresa, entre otras. En la Tabla 5, se puede encontrar la información acerca de las variedades registradas para cada cultivo.

Tabla 5. Variedades comerciales de frutales.

Cultivo	Especie	No. Variedades comerciales
Aguacate	<i>Persea americana</i> L.	37
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	10
Fresa	<i>Fragaria x ananassa</i> Duchesne ex Rozier	6
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	9
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	8
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	31
Melocotón	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	3
Piña	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	5
Uva	<i>Vitis vinifera</i> L.	26

No obstante en las colecciones de germoplasma de frutales existen numerosas y muy variables accesiones de éstas y otras especies.

### 1.4. El estado de la diversidad e importancia relativa para la seguridad alimentaria en hortalizas, oleaginosas

La producción de hortalizas se realiza en Cuba en las empresas estatales, en el sector cooperativo y menos en el sector campesino privado, ya que este último sector utiliza las producciones mayormente en el autoconsumo familiar (Anexo 1). Hay que destacar las producciones realizadas en los sistemas urbanos de producción dentro del sector cooperativo y privado.

El cultivo de las hortalizas se maneja tanto a cielo abierto como en sistemas de cultivo protegido y semiprotegido, siendo esta producción especializada dedicada en una buena parte, a abastecer las demandas de la industria turística. Uno de los sectores de producción que más contribuye a la diversificación en la producción de hortalizas es el Programa de la Agricultura Urbana. La producción descansa sobre un grupo de alrededor de 24 especies, donde se destacan las hortalizas de hoja y las de fruto, con un conjunto de variedades, las que aparecen en la Tabla 9. De las especies referidas las más importantes en la dieta son el tomate, el pimiento, la calabaza, la col, la lechuga y el rabanito. En algunas de las especies, las variedades disponibles en la producción son todas introducidas, lo que mayormente se debe a que no se han podido adaptar variedades que produzcan semilla en el país, como la col y la remolacha; en este último cultivo se ha logrado producir alguna semilla, pero el procedimiento es muy laborioso y no logra ser rentable.

Los cultivos oleaginosos más importantes en el país son la soya, el girasol, el maní y el ajonjolí. En la soya se dispone de 19 variedades mejoradas, obtenidas fundamentalmente de dos grandes programas nacionales de mejoramiento. Entre las variedades se destacan variedades para forraje, de ciclo más largo y variedades para grano, adaptadas a diferentes épocas de siembra: primavera, verano e invierno, útiles para siembras en rotación con diferentes cultivos principales, como pueden ser la caña de azúcar, el arroz o el tabaco (Díaz *et al.*, 1992). La soya se siembra en verano en áreas del sector cooperativo, en zonas rurales o en el marco del subprograma de Oleaginosas del Programa de Agricultura Urbana. Es mayormente usada en este sector como alternativa para la complementación de la producción local de piensos. No se siembra en áreas muy extensas, salvo en Empresas Estatales Pecuarias del norte de la provincia de La Habana.

El maní, es un cultivo con un gran arraigo popular en la dieta de los cubanos, y su producción se realiza en el sector cooperativo y campesino, así como también está insertado en el Sub-Programa de la Agricultura Urbana antes mencionado. Aunque es un cultivo oleaginoso, se dedica básicamente al consumo directo de sus semillas, o en la elaboración de confituras. La industria alimenticia nacional lo utiliza como sustituto de las nueces en la pastelería. No obstante hay algunas experiencias puntuales en el contexto de la agricultura que han ampliado su modo de utilización, para extracción local artesanal de aceite y para complementar la harina de trigo en la elaboración de helados, panes y dulces con mayor contenido de proteína. Se cuenta con cuatro variedades comerciales (Fundora, 1999).

El girasol es un cultivo oleaginoso de triple propósito: la extracción local artesanal de aceite, la complementación de la producción local de piensos y la producción de flores. El mayor desarrollo del cultivo se ha producido en el contexto de la Agricultura Urbana, a través del Sub-Programa de Oleaginosas y además del Programa de Plantas Ornamentales. Se cuenta con 12 variedades comerciales desarrolladas por los programas nacionales de mejoramiento.

Por último, en el ajonjolí, se tienen sólo tres variedades comerciales, dos desarrolladas por los programas nacionales de mejoramiento y una introducida del Caribe venezolano. En general, las áreas destinadas al cultivo del ajonjolí pertenecen al sector cooperativo y campesino, teniendo su máximo desarrollo como cultivo de inter cosecha con el tabaco, ya que es una especie de extremada rusticidad, y beneficiosa para disminuir las poblaciones de nemátodos en

el suelo. También se ha desarrollado en el contexto de la Agricultura Urbana, pero de cualquier manera, su mayor utilización no es como oleaginosa, sino por la industria alimenticia, en la pastelería y confitería (también local) y para el desarrollo de experiencias de salud, como cultivo útil en la macrobiótica.

En cuanto a la caña de azúcar, los reportes del 2005, indican que se cultivan 1355,8 Mha, las que se siembran con 25 variedades. Se alcanzaron en la zafra del 2004-2005 entre 18 y 23 t/ha.

### 1.5. El estado de la diversidad en los cultivos industriales (caña, café, cacao, fibras, y tabaco).

El cafeto (*Coffea* spp.) es uno de los cultivos más importantes en la exportación agrícola en el país. El cultivo se hace en sistemas de sombra en los principales macizos montañosos del país: Guaniguanico, Guamuhaya, Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa. La producción es realizada en áreas estatales y no estatales a partir dos especies, con 20 variedades para la especie *arabica*, dos de ellas cultivares mejorados introducidos, 15 híbridos producto de los programas de mejoramiento nacionales y tres variedades tradicionales. En la especie *canephora* se utilizan 14 cultivares avanzados, derivados de los programas nacionales de mejoramiento (Tabla 6).

Tabla 6. Especies de café, cacao y fibras en producción y número de variedades comerciales.

Cultivo	Especie	No. Variedades
Cafeto	<i>Coffea arabica</i> L.	20
Cafeto tipo Robusta	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A. Froehner	14
Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	16
Algodón	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	8
Algodón	<i>Gossypium barbadense</i> L.	2
Kenaf	<i>Hibiscus cannabinus</i> L.	20
Caña	<i>Sacharum</i> spp.	26
Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	26

El cacao (*Theobroma cacao* L.) se cultiva en sistemas de producciones estatales y no estatales, siendo más importante el sector no estatal, comprendiendo áreas de UBPC, CPA y CCS en la zona oriental del país. El 80 % de la producción se realiza en la zona de Baracoa y el resto (20%) en las provincias de Santiago de Cuba, Holguín, Granma y Guantánamo y la producción se sostiene sobre la base de 16 variedades e híbridos comerciales nacionales.

Por otra parte, la caña de azúcar (*Sacharum* spp.) ocupa también áreas de ambos sectores, estatal y no estatal, siendo importante la contribución de este último a la producción del país (Tabla 1). La composición varietal de esta especie en producción cuenta con 26 cultivares derivados de los programas nacionales de mejoramiento. En los últimos diez años ha existido un incremento de las áreas sembradas con variedades comerciales cubanas (Campo Zabala, comunicación personal), ocupando las mayores áreas la variedad C86-12 (16.5%) y la variedad C323-68 (12.9%); las nuevas variedades comerciales ocupan en total el 48 % del área total.

En el tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) es de considerable importancia la contribución del sector no estatal, donde se incluyen los mejores productores especializados del país. Las áreas de producción más importantes se concentran el Pinar del Río y Sancti Spíritus, aunque existen otras zonas de menor importancia en el país. La producción se efectúa en áreas cubiertas o no, en dependencia del destino de la misma. Se cuenta con un espectro de variedades registradas oficialmente en el país derivadas de los programas nacionales de mejoramiento, donde

intervienen progenitores tradicionales como el Criollo y el Corajo, ambas también en producción en diferentes áreas.

El kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) se cultivó en Cuba entre los 70 y los 80, desarrollándose un programa de mejoramiento que rindió 20 cultivares para fibra y forraje. El programa de producción de kenaf contaba con infraestructura instalada para el procesamiento de la fibra para la producción de bolsas para el envase de los productos agrícolas y el azúcar. En la actualidad no se dedican áreas a la siembra de kenaf en el país.

Lo mismo sucede con el algodón; en la década de los 60 existieron áreas en los municipios sureños de la entonces provincia de La Habana, pero actualmente no se cultiva en el país, existiendo formas tradicionales y sub-explotadas en las fincas rurales de las áreas montañosas del país. Además, se cuenta con dos cultivares modernos introducidos de *G. barbadense* y 8 de *G. hirsutum*, y un acervo de germoplasma adecuado, lo que permitiría estructurar una producción inicial de este cultivo cuando se decida.

El henequén (*Agave fourcroydes*) es el único cultivo productor de fibras que se cultiva en el país. La producción se realiza sobre la base de una sola variedad no reconocida en la Lista Oficial del MINAG, (lo que condiciona una alta vulnerabilidad genética del cultivo) en las provincias de La Habana, Matanzas, Cienfuegos y Holguín. La fibra se procesa para la elaboración nacional de sogas y cordeles.

#### 1.6. El estado de la diversidad de los pastos y forrajes y plantas silvestres útiles.

La diversidad en la producción para los pastos y forrajes (Tabla 7) se distribuye en 36 especies pertenecientes a 23 géneros y tres familias botánicas. La mayor cantidad de variedades corresponde a los géneros *Centrosema*, *Desmodium* y a la especie *Neonotonia wightii*.

Tabla 7. Especies de pastos y forrajes en producción, número de variedades comerciales y número de especies.

Especie	Familia	No. Variedades	No. Especies
<i>Aeschynomene</i> sp.	Fabaceae	6	2
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Poaceae	1	1
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Poaceae	1	1
<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC	Fabaceae	1	1
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Poaceae	2	1
<i>Centrosema</i> sp.	Fabaceae	41	6
<i>Chloris gayana</i> Kunth	Poaceae	1	1
<i>Crotalaria juncea</i> L.	Fabaceae	1	1
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	2	1
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Fabaceae	2	1
<i>Desmodium</i> sp.	Fabaceae	14	6
<i>Digitaria decumbens</i> Stent	Poaceae	1	1
<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet	Fabaceae	1	1
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	4	1
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	Fabaceae	3	3
<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae	1	1
<i>Neonotonia wightii</i> (Wight & Arn.) J. A. Lackey	Fabaceae	11	1
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae	6	1
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Poaceae	5	1
<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	2	1
<i>Teramnus labialis</i> (L. f.) Spreng.	Fabaceae	1	1
<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	Aizoaceae	1	1

<i>Trifolium guianense</i>	Fabaceae	2	1
----------------------------	----------	---	---

No obstante, se explotan sistemas agrosilvopastoriles, donde se mezclan gramíneas (pastos naturales) y leguminosas arbóreas y herbáceas autóctonas, que enriquecen desde el punto de vista genético, la explotación de los pastos y forrajes en el país.

En cuanto a las especies silvestres útiles para la agricultura, aunque no se ha hecho un estudio que abarque todas las zonas potenciales importantes de diversidad (Castiñeiras *et al.*, 1995), en tres de las zonas exploradas se han podido listar 341 especies de 108 familias. Estas especies son usadas en las fincas, en el contexto de la autosustentabilidad familiar.

### **1.7. El estado de la diversidad en los recursos genéticos forestales.**

En el Catálogo de Plantas Cubanas Amenazadas o Extinguidas aparecen 994 especies en peligro correspondientes a 381 géneros y 105 familias, incluidas 832 endémicas que constituyen el 86,7 % de las catalogadas. Se registra la extinción de 13 especies endémicas. Por otra parte, las regulaciones forestales vigentes establecen restricciones totales o parciales de tala para 60 especies arbóreas, debido a su escasez relativa (Alvarez, 2002).

Durante el decenio 1990-2000 Cuba alcanzó un incremento medio anual de 28.000 ha en su superficie boscosa, tendencia que sólo fue compartida en la región centroamericana y caribeña por Guadalupe, con 2.000 ha/año; los 28 países restantes, con una superficie superior a los 264 millones de hectáreas, o redujeron sus bosques (13 países) o no presentaron cambios en ellos.

El área total del país cubierta de bosques, al término del 2001, era de 2.415,9 miles de hectáreas, y al cierre del año 2006 alcanza el 24,9 %, estando compuesta fundamentalmente por bosques naturales, que constituyen más del 75 % del total de los bosques. El nivel medio de supervivencia en las plantaciones, luego de tres años de establecidas, es de 87 %. Del total de área boscosa, se encontraban bajo plan de manejo en el 2001, unas 730 mil hectáreas, algo menos de un tercio del total.

De acuerdo con las categorías de manejo existentes, corresponde 29,2 % del patrimonio a bosques productivos, 41,8 % a bosques con fines protectores de los suelos y las cuencas hidrográficas, y 25,6 % a bosques de conservación de la biodiversidad y los recursos genéticos, restando 3,4 % de los bosques por clasificar. Cada cubano dispone de 0,2 ha de bosques para recibir beneficios directos e indirectos de este importantísimo recurso natural. El ecosistema de manglar, el más extenso entre las formaciones boscosas, cubre una superficie de 510 000 ha, lo cual representa 26,0 % de la superficie total de bosques y 4,8 % del territorio del país.

A partir del 2002, la situación general del patrimonio forestal del país presenta cambios sustanciales, debido a que 756 000 ha de plantaciones de caña de azúcar serán dedicadas paulatinamente al establecimiento de bosques, a lo cual se añadirá además la reconversión en áreas boscosas de unas 40 mil hectáreas de cafetales de baja productividad; tales cambios darán como consecuencia que en breve el Sector Forestal Cubano constituirá el más importante administrador de tierras en Cuba, con un patrimonio total de 35,4 % de la superficie del país.

El patrimonio forestal cubano es exclusivamente de propiedad estatal, siendo el sector el principal usuario y encargado de custodiar los recursos genéticos forestales del país, tanto vegetales, como animales o de microorganismos. Sin embargo, en el caso de los recursos fitogenéticos arbóreos, de un total de 834 especies existentes en el país (625 de las cuales son autóctonas), sólo a unas 30 se les reconoce habitualmente poseer importancia económica, estando ésta sustentada principalmente por la madera (quedan excluidas de este análisis las existencias arbóreas urbanas y las de los jardines botánicos).

Entre los principales sectores económicos del país que tradicionalmente han hecho uso de los recursos fitogenéticos forestales arbóreos se encuentran la agricultura, en especial las producciones tabacalera (cujes y yaguas) y azucarera (leña y traviesas); la ganadería (postes

de cerca y forraje); la industria de las pieles (curtientes vegetales); la construcción (madera en rollo y aserrada); las industrias eléctrica y telefónica (postes) y el transporte ferroviario (traviesas). Otros sectores han comenzado a emplear de manera creciente estos recursos, encontrándose entre ellos la industria farmacéutica (sustancias bioactivas para fármacos), la generación de energía eléctrica (leña), la perfumería (aceites esenciales), el turismo (ecoturismo), etc.

La producción, beneficio, certificación y empleo de semillas forestales cuenta en Cuba con una tradición que ya supera los 30 años, período a lo largo del cual se ha convertido, paulatinamente, en la actividad más técnicamente regulada de todas las que se realizan en el sector. Hasta 1990 existían en el país un total de 110 fuentes seleccionadas de semillas forestales (comúnmente denominadas "masas semilleras") en 11 provincias, que cubrían 2.987 ha y comprendían 41 especies arbóreas, estando incluidas en ellas tanto áreas naturales como plantaciones.

Luego de haber alcanzado un elevado y estable nivel de calidad genética y fisiológica en el suministro de semillas de muy diversas especies para el cumplimiento de los sostenidos programas de (re)forestación acometidos por el país, la desfavorable situación económica enfrentada por el país durante el primer lustro de la década de los años 90 afectó sensiblemente esta actividad, que sólo a partir del 2001 pudo iniciar una paulatina recuperación aún en desarrollo. Actualmente existen algo más de 2 400 ha de masas semilleras seleccionadas para 31 especies diferentes, distribuidas a lo largo del país en 27 de las 30 Empresas Forestales y sólo las Empresas Ciénaga de Zapata, Las Tunas e Isla de la Juventud carecen de áreas destinadas a estos objetivos.

La conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos forestales arbóreos está respaldada por un Sistema Nacional de Áreas Protegidas, de las cuáles 80 se consideran de Significación Nacional (APSN) y 195 de Significación Local (APSL), siete como Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible (REDS), constituidas por los cuatro macizos montañosos del país, la Ciénaga de Zapata y los dos más grandes sistemas de cayerías (Los Canarreos y Sabana-Camagüey). Entre las áreas protegidas de significación nacional merecen destacarse, por su importancia, ocho Reservas Naturales, 14 Parques Nacionales, 22 Reservas Ecológicas y, en especial, cuatro de las Reservas de la Biosfera: Guanacahabibes, Sierra del Rosario, Baconao y Cuchillas del Toa.

Esta red de áreas protegidas cubre aproximadamente el 22 % (1.331.900 ha) del territorio nacional en todas sus categorías y aproximadamente el 6 % (665.952 ha), si son consideradas las más estrictas y/o de significación nacional (Reservas Naturales, Parques Nacionales, Reservas Ecológicas, algunos Elementos Naturales Significativos, Reservas Florísticas Manejadas, Refugios de Fauna y Parques Naturales).

Por su parte, la conservación *ex situ* ha estado especialmente centrada en la protección de procedencias de especies introducidas al país mediante las áreas experimentales de Genética Forestal, donde de un total de 19 *taxa* considerados con importancia socioeconómica actual, ocho (42 %) tienen procedencias conservadas. Otras formas de conservación *ex situ*, tales como el almacenamiento de semilla en condiciones especiales durante largos períodos de tiempo, el cultivo *in vitro* de materiales seleccionados, etc, no han sido empleados hasta hoy en el país para los recursos forestales debido, fundamentalmente, a restricciones financieras (no de capacidades) para el desarrollo de tales objetivos. Las prioridades nacionales en las especies más importantes, se reflejan en el Anexo 2 (Alvarez, 2002).

Los jardines botánicos también han desempeñado un importante papel en la conservación *ex situ* de los recursos forestales arbóreos, aunque sus objetivos se enmarcan más en la conservación de la variabilidad genética interespecífica, que en el de la variabilidad intraespecífica y, por supuesto, comprenden la flora en general y no exclusivamente la arbórea.

### **1.8. El estado de la diversidad en los cultivos subutilizados.**

En los últimos años se ha ido incrementando el conocimiento y la utilización de los cultivos menores, y una prueba de ello son los inventarios realizados en 1998, 1999 y 2006, a partir del desarrollo de dos grandes proyectos sobre el papel que han jugado y juegan los huertos caseros y las fincas campesinas en la conservación *in situ* de los recursos fitogenéticos. En los inventarios realizados se ha podido compilar información de las especies que tienen uso local en dos zonas del país y que aportan una diversificación, no sólo a la dieta campesina y de la región, sino también a la sustentabilidad familiar. En el Anexo 3 aparecen las especies identificadas en ambos inventarios.

La Agricultura Urbana ha sido uno de los vehículos más importantes para la diversificación de cultivos en los sistemas formales en el país. Se destaca su labor de introducción de nuevas especies en las modalidades de sistemas de cultivo que emplea, además del rescate de especies en peligro de extinción y el mejoramiento de las condiciones ambientales en los agroecosistemas al promover el aumento de su biodiversidad, haciéndolos más estables; se destacan 39 especies en esta categoría que están siendo objeto de promoción en este Programa. Se debe destacar que las categorías de uso más promocionadas en la estrategia de diversificación, son aquellas que contribuyen a mejorar la calidad nutricional de la alimentación de los territorios, como son los frutales, las hortalizas, las raíces y tubérculos y los condimentos, a través de los programas correspondientes. También se aprecia la introducción de plantas con propiedades insecticidas y repelentes, como parte del manejo integrado de plagas en esos sistemas. También se ha promocionado la introducción de especies medicinales (a través del Sub-Programa de Medicinales). Se deben destacar las estrategias de capacitación y difusión del empleo de las diferentes especies, como parte indisolublemente vinculada a la promoción de las mismas, lo que ha permitido un considerable cambio en los hábitos de consumo de la población urbana y semi-urbana, con el consiguiente aumento de la calidad de vida de la misma.

Se destaca el surtido de frutales inventariados (datos no mostrados) en los sistemas urbanos (160 especies), los cuáles están incluidos en una estrategia de rescate, reproducción y utilización sostenible, incluyendo, en algunos casos una mayor incorporación de los mismos a los mercados territoriales y nacionales. A través de las Fincas Municipales de Referencia se monitorea esta actividad, así como el desarrollo de 1569 viveros populares y 167 tecnificados, que cubren todo el país. En estos viveros tecnificados se producen por injerto 6 especies hasta ahora subexplotadas, con el objetivo de cubrir las demandas de material reproductivo para rescatar su presencia en los mercados (anón, mamey colorado, guayaba, etc.). Los viveros populares han permitido la afluencia al mercado de especies largamente ausentes como las anonáceas, el seso vegetal, etc. (Fundora *et al*, 2006)

### **1.9. Consideraciones generales.**

Como se puede apreciar, en función de la diversidad genética presente en la producción, algunos cultivos resultan más vulnerables que otros; tal es el caso de la mayoría de las especies que soportan la producción de pastos y forrajes, algunos frutales y algunos granos y oleaginosas; sin embargo, el proceso de adopción de una amplia gama de variedades modernas y de algunas variedades tradicionales, así como la utilización creciente de sistemas diversificados, ha disminuido la vulnerabilidad de la producción.

No obstante haberse aumentado la diversidad infraespecífica, tanto en variedades modernas como tradicionales, se deben revisar e intensificar los estímulos existentes para la

diversificación y revisar las potencialidades reales de la producción de semillas en el sector informal como estrategia complementaria para los cultivos tradicionales, propiciando intervenciones adecuadas, que permitan mejorar la calidad de esa semilla, sin cambiar su forma de producción del sector de los pequeños productores.

Cada vez con más intensidad, han ido adquiriendo importancia mayor cantidad de cultivos, aunque los cambios no son dramáticos aún, ya que no existen incentivos suficientes para ello; el mayor incentivo, que es la creación de espacios para su comercialización, así como el establecimiento de precios diferenciados para esos productos "ricos en diversidad", está prácticamente ausente en la mayoría de ellos. Sólo existe un discreto espacio en los puntos de venta de los sistemas urbanos de producción, pero son insuficientes, toda vez que no se promueven precios diferenciales.

La erosión genética que se produce en el país en la mayoría de los casos obedece a los frecuentes desastres naturales que sufre el país por el paso de los huracanes y crisis de intensa sequía fundamentalmente en las provincias orientales, agravadas por el calentamiento global.

Las prioridades del país en la minimización de la erosión genética *in situ*, están enfocadas hacia el avance en los inventarios de las áreas identificadas, haciendo énfasis en las comunidades campesinas donde se concentra una alta variabilidad genética en una amplia gama de cultivos, incluyendo las plantas medicinales, considerando además la amplia diversidad existente en los Sistemas de Agricultura Urbana. Esto puede avanzar considerablemente mediante la inserción de los estudiantes de las carreras agropecuarias a través de trabajos de cursos y de diploma.

De cualquier manera, el financiamiento no es suficiente para realizar los inventarios; es necesario además reforzar la capacitación de un mayor número de personas para el desarrollo de esta actividad y de los productores en el manejo agrícola de las especies que tienen en sus sistemas familiares; por último, es necesario contar con un mayor soporte financiero para la elaboración de materiales docentes diseñados para ese fin. Es insuficiente además la integración de los actores vinculados a la actividad.

En cuanto a la erosión en las colecciones *ex situ* la limitaciones identificadas se centran también en la falta de financiamiento, en este caso para mejorar las condiciones de almacenamiento de las colecciones, para establecer colecciones de respaldo a la diversidad *in situ*, de manera de poder restaurar las pérdidas que sufren los sistemas tradicionales a consecuencia de los desastres naturales que afectan nuestro país, y para crear condiciones de insumos e infraestructura durante la regeneración en campo.

## Capítulo 2: El Estado del Manejo *In Situ* de los RFAA.

### 2.1. Inventarios de la agrobiodiversidad *in situ*.

En el período de 1998-2006, se han desarrollado seis proyectos encaminados a la realización de inventarios de agrobiodiversidad, usos tradicionales asociados y manejo de los mismos, en las



zonas oriental, central y occidental del país. Se han identificado hasta el presente además, diez áreas como prioritarias en cuanto a la realización de inventarios de la agrobiodiversidad, con categorías de alta a media: Viñales, Sierra del Rosario, Sierra de Cubitas, Bayamo, Isla de la Juventud, Sancti Spiritus,

Holguín, Gran Piedra, Baracoa y Yateras.

Las amenazas más frecuentes a la biodiversidad (Fig. 1) son los desastres naturales (sequías prolongadas, lluvias abundantes en épocas no usuales y huracanes), seguidos de los planes de desarrollo de otros sectores de la economía y la urbanización. La industrialización, la aparición de plagas y la presencia de condiciones climáticas no favorables al desarrollo de cierto tipo de especies, se presenta en casos muy puntuales. En el caso de los planes de desarrollo y de la urbanización, estos procesos se producen de manera controlada, y están sujetos a un estudio de impacto ambiental (EIA), en el que se incluyen la diversidad útil a la alimentación y la agricultura.

Estos estudios forman parte de la Estrategia y Planes de Acción para el Medio Ambiente 2007-2010 (CITMA, 2007), incluyéndose en ellos acciones encaminadas a la capacitación de los especialistas para su realización.

## **2.2. Apoyo para el ordenamiento en y mejoramiento en fincas de los RFAA.**

En cuanto al manejo y ordenamiento en fincas de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (RFAA), se han desarrollado o se desarrollan en la actualidad 24 actividades, entre proyectos y talleres campesinos, que cubren la caracterización, evaluación y utilización de las variedades tradicionales y de los conocimientos asociados, el mejoramiento en fincas, la multiplicación y distribución de semillas de las variedades mejoradas y las evaluaciones socioeconómicas sobre el manejo y mejoramiento de los RFAA. Las actividades también abarcan el establecimiento de sitios piloto para la conservación y ordenamiento en áreas de alta diversidad (Figs. 2 y 3).

Fig. 2. Actividades realizadas por instituciones cubanas para el apoyo al ordenamiento en fincas.

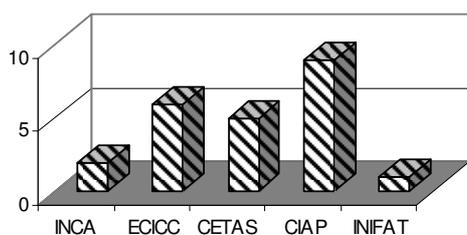
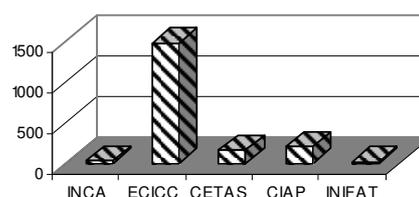


Fig. 3. No. Agricultores involucrados en Cuba en las actividades de ordenamiento en fincas.



Tales actividades se desarrollan en el marco de dos grandes proyectos que cuentan con la asesoría técnica de *Bioversity Internacional* (antes IPGRI) y el financiamiento de IDRC y COSUDE, respectivamente. Durante el desarrollo de estos proyectos, se han creado espacios para el desarrollo de ferias de agrobiodiversidad, a partir de los productos de la finca, con algunos beneficios directos para los agricultores, que poco a poco han ido transitando hacia la sostenibilidad, sobre la base de la adopción de estas iniciativas por las autoridades locales.

También se han desarrollado alternativas locales de utilización de los recursos de las fincas, sobre la base de la capacitación de los actores productivos rurales y urbanos, y con la intervención de los institutos de investigación del sector formal, por ejemplo, para la fabricación de piensos, conservas y concentrados que permiten ampliar las opciones de subsistencia de los mismos. Estos incentivos han ido ganando terreno paulatinamente y se han aprovechado los recursos endógenos de los territorios. En este marco, también se ha dado acceso a los

productores a semillas, a través de las instalaciones de la Red de Consultorios-Tienda de la Agricultura Urbana, donde pueden comprar semilla de nuevos materiales, a precios al alcance de éstos. Todos estos aspectos se discuten con regularidad en la Comisión Nacional de Recursos Genéticos y en el Grupo Nacional de Biodiversidad del CITMA, a través de los cuales se acuerdan estrategias relacionadas con estos aspectos, y se rinden informes a los organismos internacionales vinculados.

Por último, aunque desde el punto de vista oficial no hay un soporte específico para la producción de semillas a pequeña escala, se han ido dando pasos discretos para integrar esta actividad al contexto agrario nacional, con alternativas que van desde la contratación, por parte del Grupo Empresarial de Cultivos Varios, de áreas de sector privado, hasta la creación de Fincas Municipales de Semillas que promueven la producción de cultivares tradicionales en diversos cultivos y el servicio de asesoría e inspección de la Red Nacional de Laboratorios de Sanidad Vegetal a los pequeños agricultores del sector cooperativo y privado. De cualquier manera, los agricultores están autorizados a producir su propia semilla y re-utilizarla en sus fincas, aún de los cultivares avanzados que utilicen.

### ***2.3. Acciones para la restauración de la diversidad erosionada y la protección de especies silvestres afines y útiles para la agricultura***

Cuba está justo en la zona de mayor peligro para los huracanes tropicales del Caribe, y como tal, existen mecanismos para restaurar los RFAA después de la ocurrencia de desastres naturales, pero en ellos no está incluida la diversidad tradicional, sino sólo se abarca la restauración de las plantaciones de los cultivares avanzados comerciales. Existen algunos Bancos comunitarios establecidos en las regiones de La Palma (Pinar del Río) y Batabanó (La Habana) que disponen de algunos materiales (tradicionales y avanzados) en el cultivo del frijol y existe una Base de Datos Referencial para el Inventario de Recursos Fitogenéticos *in situ* y Prácticas Asociadas (BADARIPA), que contiene información de sólo tres áreas puntuales del país.

Las investigaciones acerca de la conservación, el manejo y el apoyo al ordenamiento en fincas, están en progreso sin la existencia de ningún plan concreto, pero existe apoyo de los organismos estatales para el financiamiento de las mismas. Las especies silvestres afines a las cultivadas no son especialmente consideradas en los estudios de impacto ambiental (EIA), sino como parte del resto de la flora silvestre, según está estipulado en las disposiciones de la Ley 81 de Medio Ambiente, en tanto cada vez se va ganando más apoyo para éstas especies en particular.

Se considera que la promoción de la conservación *in situ* de especies silvestres afines a las cultivadas y especies silvestres para la producción de alimentos, es de vital importancia, pues estas especies son el punto de partida de muchos de los programas de mejoramiento en nuestro país y como tal deben ser incluidas con mayor fuerza en los programas nacionales.

### ***2.4. Oportunidades, prioridades nacionales y limitaciones para el manejo de los RFAA in situ.***

Es estratégico establecer alianzas entre las instituciones con mayor experiencia en el manejo de los RFAA *in situ* a nivel nacional, así como lograr asistencia regional e internacional estable en este sentido. No obstante, el mayor obstáculo para llevar adelante las acciones priorizadas identificadas es de tipo financiero, pues es de suma importancia extender los inventarios a todas las áreas que sea necesario, para poder perfeccionar la estrategia y poner en marcha las acciones previstas para salvaguardar la diversidad tradicional *in situ*. Utilizar el Mecanismo

como un sistema de vigilancia y alerta para el seguimiento de la erosión genética de los RFAA, es una oportunidad importante que se debe aprovechar; esto permitirá diseñar estrategias para minimizar la erosión.

Las prioridades de investigación para el manejo y mejoramiento de los RFAA *in situ* en una primera etapa, deben dirigirse al completamiento de los inventarios de agrobiodiversidad en las áreas identificadas, especialmente en las comunidades campesinas donde se concentra una alta variabilidad genética en una amplia gama de cultivos, incluyendo las plantas medicinales, considerando además la amplia diversidad existente en los sistemas urbanos de producción. Esto puede avanzar considerablemente mediante la inserción de los estudiantes de las carreras agropecuarias a través de trabajos de cursos y de diploma. También es una prioridad desarrollar políticas adecuadas para apoyar el manejo en fincas.

Muchos RFAA no han sido recolectados e inventariados hasta el momento, por lo que la información es insuficiente aún para estructurar un plan coherente de restauración de la diversidad erosionada; tampoco está disponible el germoplasma para reintroducción y recuperación de estos sistemas, pues es necesario un apoyo financiero adicional para promover el establecimiento de Bancos Comunitarios en las localidades más priorizadas y para reforzar las capacidades institucionales para ayudar a la regeneración de este material genético. Se debe asegurar un mecanismo ágil y eficiente para permitirles a los agricultores tener un acceso rápido a estas reintroducciones por lo que se considera se deben eliminar los obstáculos que pudieran frenar este proceso.

Se requiere de asistencia internacional (FAO, GEF) y regional (Internacional Bioversity, antes IPGRI) en cuanto a la creación de programas para diseñar acciones en la conservación *in situ* de estas especies en Cuba, ya que la experiencia en estos temas es limitada en el país.

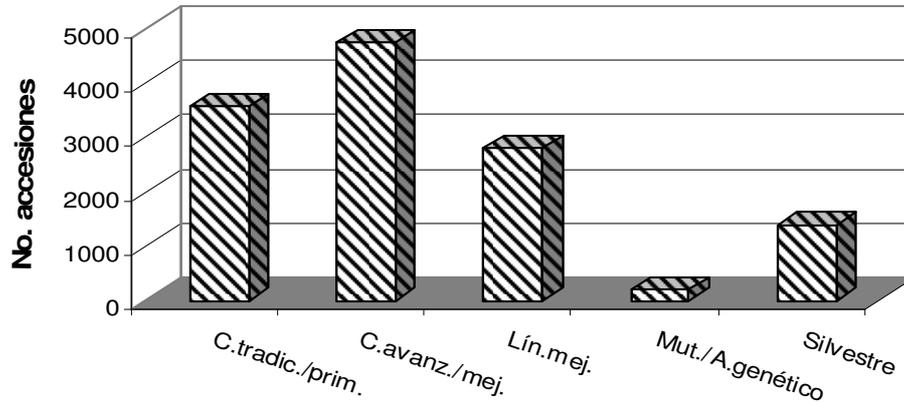
### **Capítulo 3: El Estado del Manejo *Ex Situ* de los RFAA.**

#### ***3.1. Mantenimiento de las colecciones ex situ.***

Las cifras globales del germoplasma por institución de pueden apreciar en Anexo 4. Se puede afirmar que algunas colecciones *ex situ* han sufrido una erosión considerable, en general debido a las dificultades enfrentadas por el país en la década de los 90 del siglo pasado, que afectó la viabilidad de las colecciones. Algunas instituciones crecieron de manera dirigida, centrando su atención en aquellos materiales de importancia para los programas de utilización. Por otra parte, las colecciones de campo sufrieron los embates de condiciones climáticas adversas (huracanes, sequías, etc.), lo que ha incidido considerablemente en la erosión de las mismas. Sin embargo, sólo un 2% del germoplasma nacional se encuentra duplicado. La composición por especie se puede encontrar en el Anexo 5.

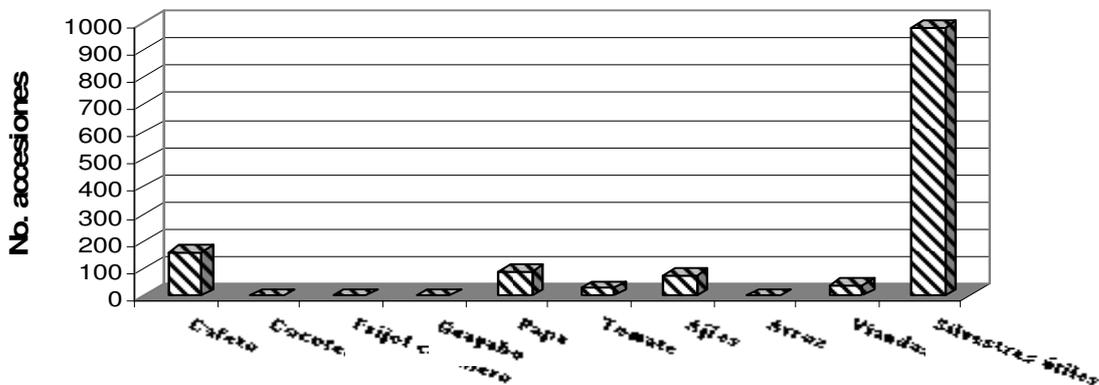
Las colecciones *ex situ* nacionales están integradas mayormente por cultivares avanzados y tradicionales, en proporciones similares, pero también se cuenta con un elevado número de líneas avanzadas derivadas de los programas de mejoramiento de los diferentes cultivos. También hay un pequeño número de muestras que son mutantes (Fig. 4). El número global de especies silvestres no es despreciable en comparación con los cultivares tradicionales y avanzados.

**Fig. 4. Composición de las colecciones ex situ por estatus de los cultivares.**



Si profundizamos en la composición de las muestras silvestres, apreciamos un cuadro completamente distinto (Fig. 5). El número de muestras silvestres de las especies con valor alimenticio, es muy limitado, y casi todas las muestras reportadas como silvestres corresponden a especies autóctonas de pastos y forrajes y otros silvestres útiles con múltiples usos.

**Fig. 5. Composición de las accesiones silvestres por cultivo.**

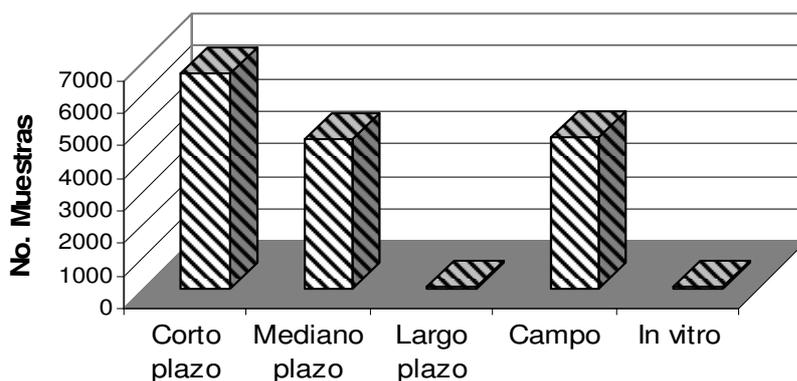


En la Tabla 8, se aprecia la composición de las colecciones por origen geográfico. La mayor parte de las accesiones provienen del continente americano, fundamentalmente de Perú, México, Honduras y Colombia, así como hay una considerable representación de germoplasma autóctono o mejorado en el país (217 muestras). Le siguen en importancia, el continente africano y después Asia. Existe una considerable cantidad de muestras de origen desconocido.

Tabla 8. Estatus de las colecciones <i>ex situ</i> por origen geográfico.			
Origen	No. Accesiones	Origen	No. Accesiones
Africa	178	Isla Mascarena	1
América	445	Isla Nueva Britania	2
Asia	91	Islas Canarias	1
Australia	14	Islas Fidji	1
Desconocido	200	Israel	1
Madagascar	3	Malasia	1
Malaca	1	Nueva Guinea	3

La Fig. 6 muestra la forma y proporción de almacenamiento de las colecciones nacionales *ex situ*. La mayor parte de las muestras se encuentran almacenadas a corto y mediano plazo, y en colecciones de campo, y sólo una pequeña cantidad es mantenida en condiciones de almacenamiento a largo plazo (semillas) o *in vitro* con tasa de reducción de crecimiento (corto o mediano plazo) o en crioconservación (largo plazo).

**Fig. 6. Tipo de almacenamiento de las accesiones.**



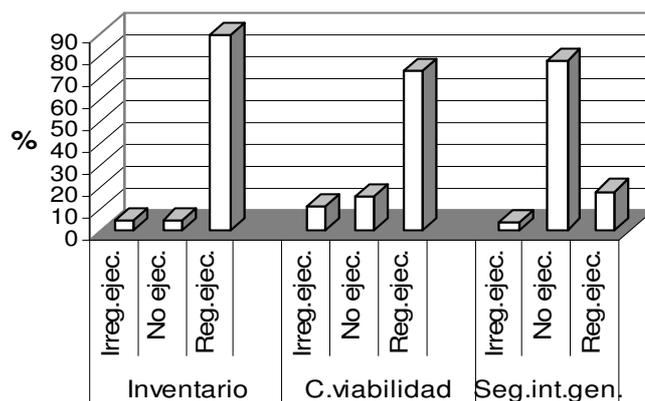
Otro aspecto a destacar es la escasez de disponibilidad de espacio para albergar nuevas colecciones (Tabla 9), contando con una reducida capacidad de almacenamiento. Es importante considerar que las instalaciones de almacenamiento para semilla con que cuentan los bancos nacionales están ya en franco deterioro, por lo que es perentorio su reemplazo.

Tabla 9. Capacidad de almacenamiento de los centros curadores.

Tipo almacenamiento	No. Centros	Volumen (m3)	Area (m2)
Almacenamiento de semillas a corto plazo	6	221	
Almacenamiento de semillas a mediano plazo	3	19	
Campo	8		33500
Unidad de conservación <i>in vitro</i>	3	58	
Crioconservación	2	51	

En cuanto al mantenimiento de las colecciones, en la Fig. 7 se puede observar que, como norma general, en más del 90% de las colecciones, se realizan regularmente inventarios de accesiones, y sucede de manera similar con los chequeos periódicos de viabilidad; sin embargo, sólo una pequeña proporción de las colecciones está siendo sometida al seguimiento periódico de la integridad genética, de manera que sólo se puede conocer si se pierden muestras, pero no si éstas están sufriendo variaciones genéticas a consecuencia de las limitaciones en la conservación.

**Fig. 7. Frecuencia de inventarios, chequeos de viabilidad y seguimiento de la integridad genética**



Por otra parte, la actividad realizada en la conservación y mantenimiento de las colecciones *ex situ* ha sido publicada en 142 trabajos, que muestran los datos analizados de este proceso, los que han cubierto especies de hortalizas, tabaco, cafeto, cacao, oleaginosas, pastos y leguminosas forrajeras, raíces y tubérculos, plátanos y bananos, así como especies silvestres útiles (GPA-Cuba, 2007). Los datos de las colecciones, tanto de pasaporte como de caracterización, se encuentran documentados en los respectivos sistemas de cada institución (Ver Capítulo 5).

Tabla 10. Talentos humanos dedicados a la conservación de las colecciones *ex situ*.

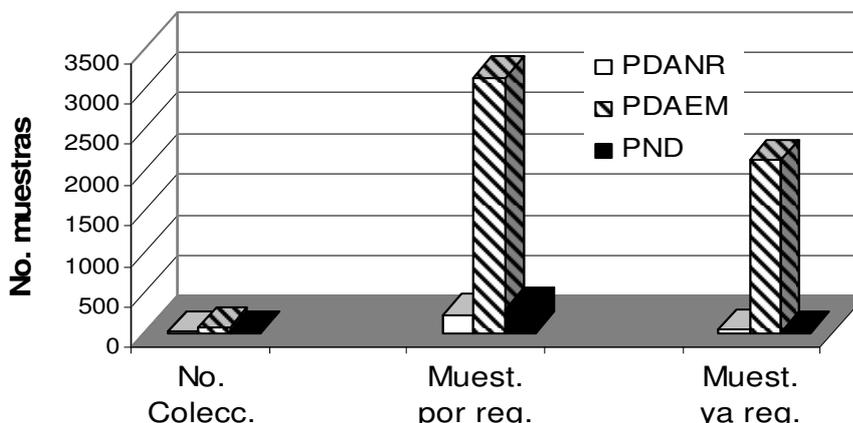
Tipo de actividad	No. Profes.
Arboreto	65
BG semillas corto plazo	15
BG semillas/Arboreto/Banco campo	11
BG semillas/Banco campo	83
BG semillas/Banco campo/ <i>In vitro</i>	7
<i>In vitro</i>	27
<i>In vitro</i> /campo	5
Crioconservación	3

Como se puede apreciar en la Tabla 10, la mayor cantidad de profesionales en los centros curadores de germoplasma están vinculados a los bancos de semilla o a los bancos de campo, y pocos a la conservación *in vitro* por reducción de la tasa de crecimiento, así como a la crioconservación. Los jardines botánicos también están involucrados, fundamentalmente a través de la conservación de silvestres útiles.

### 3.2. Regeneración de muestras en las colecciones *ex situ*.

En cuanto a la regeneración de las colecciones, están pendientes para la regeneración casi el doble de las muestras ya regeneradas (Fig. 8), aunque las actividades se encuentran en marcha en la mayoría de ellas; se estima que tomará entre 2 y 5 años cumplir los planes establecidos, siempre que se cuente con los recursos y el personal suficiente para ello (GPA-FAO, 2007).

**Fig. 8. Estatus de prioridad de las colecciones para la regeneración.**



**Leyenda:**  
 PDANR Las prioridades están determinadas pero no se han realizado actividades  
 PDAEM Las prioridades están determinadas y las actividades están en marcha  
 PND Prioridades todavía no determinadas

Las instituciones curadoras aplican diversos métodos para evitar la pérdida de la integridad genética de las colecciones, entre los que se pueden mencionar, el establecimiento de pruebas de viabilidad oportunas; utilizar métodos de muestreo apropiados a la hora de preparar el material de siembra para la regeneración y establecer un tamaño de población representativo de acuerdo al tipo de reproducción de la especie; manejar adecuadamente el entorno de regeneración, y el material regenerado, para evitar mezclas debidas a la siembra cerca de ellas de otras accesiones y cultivos afines, que puedan ocasionar la mezcla de polen o de la semilla cosechada.

Entre los factores identificados como causantes de la pérdida de la integridad genética de las colecciones se encuentran: la presión de selección que ocurre en un ambiente inadecuado de regeneración, la baja viabilidad de la muestra original que produce una inevitable deriva genética en el material almacenado, el aislamiento insuficiente de los cultivos de polinización cruzada, la utilización de una muestra original para la siembra demasiado pequeña y, por último, la contaminación mecánica o pérdida debido a un control inadecuado.

Por otra parte, existe un porcentaje alto de estabilidad en el trabajo que realizan las instituciones (Tabla 11), tanto para cultivos autógamos como alógamos, y sólo en un bajo porcentaje tiende a aumentar, así como la capacidad para regenerar muestras de otras instituciones es pobre para ambos tipos de cultivo.

	<b>Autopolinización</b>	<b>Polinización cruzada</b>
<b>Capacidad regeneración</b>	%	%
Trabajo acumulado estable	66	66
No hay trabajo acumulado	33	33
<b>Tendencia capacidad regeneración</b>		
Aumentando	17	20
Estable	83	80
<b>Capacidad regeneración muestras otras instituciones</b>		
Pobre	50	60
Regular	17	0
Ninguna	16	40
Buena	17	0

### 3.3. Colecta de nuevas muestras para enriquecer las colecciones ex situ.

Se han realizado nueve acciones de colecta a las provincias centrales y orientales, pero con énfasis especial a las provincias occidentales; pastos y especies forrajeras, así como hortalizas y frutales, fundamentalmente cucurbitáceas.

Las lagunas encontradas en las colecciones conservadas por las instituciones nacionales curadoras de germoplasma, aparecen en Tabla 12, así como los métodos utilizados para identificarlas.

Tabla 12. Lagunas detectadas en algunas colecciones y formas de detección.

Colección	Lagunas detec.	Otras lag.detec.	Métodos detec.lag.	Otros mét.
Tomate	Faltan cultivares históricos	Pérdida de viabilidad	Comparación de los materiales conservados con los mandatos de la institución; Comparación de los materiales conservados con referencias históricas; Comparación de los materiales conservados con las referencias geográficas	Pruebas de germinación; estudio de la estructura genética de las colecciones.
Cafeto	Faltan variedades y cultivares locales conocidas; Faltan cultivares históricos	Fuentes de resistencia a: <i>Leucoptera coffeella</i> Guer, <i>Saissetia hemisphaerica</i> Targ, <i>Hemileia vastatrix</i> Berk y Br, <i>Cercospora coffeicola</i> Berk, Coke <i>Colletotrichum coffeanum</i> Noack y <i>Meloidogine</i> . Faltan otras fuentes de resistencia.	Comparación de los materiales conservados con los mandatos de la institución; Comparación de los materiales conservados con referencias históricas; Comparación de los materiales conservados con las referencias geográficas	
Cacao	Cobertura incompleta de las especies objetivo; Faltan variedades y cultivares locales conocidas	Fuentes de resistencia: <i>Brocchoropsis pharaxalis</i> Druce <i>Planococcus citri</i> Risso <i>Selenothrips rubrocinctus</i> Girad <i>Hemeroblemma rangus</i> Poey <i>Phytophthora palmivora</i> (Butt)	Comparación de los materiales conservados con los mandatos de la institución; Comparación de los materiales conservados con referencias históricas; Comparación de los materiales conservados con las referencias geográficas	
Piña	Cobertura incompleta de las especies objetivo; Cobertura geográfica incompleta; Faltan variedades y cultivares locales conocidas; Faltan cultivares históricos		Comparación de los materiales conservados con los mandatos de la institución; Comparación de los materiales conservados con referencias históricas; Comparación de los materiales conservados con las referencias geográficas	
Maní	Cobertura incompleta de las especies objetivo; Cobertura geográfica incompleta		Comparación de los materiales conservados con los mandatos de la institución; Comparación de los materiales conservados con las referencias geográficas	Estudio de la estructura genética de las colecciones.
Soya	Cobertura incompleta de las especies objetivo; Cobertura geográfica incompleta; Faltan variedades y cultivares locales conocidas		Comparación de los materiales conservados con los mandatos de la institución; Comparación de los materiales conservados con referencias históricas; Comparación de los materiales conservados con las referencias geográficas	Estudio de la estructura genética de la colección.

Frijol común	Cobertura incompleta de las especies objetivo; Cobertura geográfica incompleta; Faltan cultivares históricos	Faltan fuentes de resistencia a virus y otras enfermedades.	Comparación de los materiales conservados con los mandatos de la institución; Comparación de los materiales conservados con referencias históricas; Comparación de los materiales conservados con las referencias geográficas	Estudio de la estructura genética de la colección.
Ajíes y pimientos	Cobertura incompleta de las especies objetivo; Cobertura geográfica incompleta; Faltan variedades y cultivares locales conocidas; Faltan cultivares históricos	Faltan fuentes de resistencia a enfermedades y plagas, así como para otros caracteres económicos de interés.	Comparación de los materiales conservados con los mandatos de la institución; Comparación de los materiales conservados con referencias históricas; Comparación de los materiales conservados con las referencias geográficas	Estudio de la estructura genética de la colección.

En Cuba no se han puesto aún en marcha medidas orientadas a la recolección de especies raras y en peligro de extinción para su conservación en colecciones *ex situ*, no obstante, los objetivos citados están incluidos en los programas nacionales de investigación.

### **3.4. Oportunidades, prioridades y limitaciones para la conservación y manejo de la diversidad conservada *ex situ*.**

El establecimiento de alianzas estratégicas nacionales y regionales, apoyándose en programas auspiciados por la Red Nacional de Bancos de Germoplasma y la Comisión Nacional, así como en el plano internacional de las Redes de RFG o de cultivos, nos permitirá ser más competitivos en el acceso a fuentes internacionales de financiamiento para la conservación de las colecciones *ex situ* de germoplasma. Se deben aprovechar los espacios nacionales de capacitación y crear nuevos espacios más especializados como una Maestría en Recursos Fitogenéticos, atractiva para los jóvenes talentos. El aprovechamiento de la experiencia acumulada por los profesionales cubanos es, sin dudas un buen apoyo.

Las prioridades identificadas para la conservación *ex situ*, se centran en el monitoreo de la viabilidad de las colecciones más antiguas que pudieran haber sido afectadas por los cortes frecuentes de electricidad de la década del 90; acelerar la preparación para la conservación de las nuevas muestras de variabilidad tradicional colectadas; establecer métodos complementarios *ex situ* para algunas especies que así lo requieran; recuperar la germinabilidad de muestras con baja viabilidad empleando métodos químicos y físicos, con vistas a su regeneración, para recuperar al menos algunas (si no todas) de sus características genéticas; establecer las humedades críticas para la conservación a mediano y largo plazo de las diferentes especies bajo nuestras condiciones; establecer colecciones a largo plazo; aumentar el número de accesiones conservadas *in vitro*, y reforzar el desarrollo de estrategias de este tipo en colecciones que así lo requieran. También es importante asegurar una fuente estable de energía eléctrica para las cámaras de conservación de semillas y las instalaciones donde se encuentran las colecciones *in vitro* en todos los bancos de germoplasma existentes.

Aumentar la diversidad genética de las colecciones, especialmente con materiales genéticos de otras procedencias y especies silvestres afines, el empleo de métodos precisos para evitar duplicados de accesiones y el establecimiento de colecciones duplicadas de las ya existentes, después de formar las colecciones núcleo, son también aspectos de máxima prioridad.

La realización de colectas en los centros importantes de diversidad y domesticación de los cultivos, que cubran las especies silvestres relacionadas (en algunos cultivos existen en el territorio nacional), prestando una particular atención a las especies de leguminosas arbóreas y herbáceas de géneros con potencialidades para la ganadería, ya detectadas en Cuba, así como

a los cultivos sub-explotados, son aspectos importantes para un enriquecimiento planificado de las colecciones.

La limitación más importante para esta actividad está en la escasa disponibilidad de recursos financieros para ampliar y fortalecer la infraestructura en los Bancos de Germoplasma, para establecer un flujo regular de insumos para esta labor de conservación y para la capacitación de nuevo personal; a pesar de los esfuerzos que realiza el país destinando recursos para esta labor, éstos son insuficientes para desarrollar algunas inversiones de gran envergadura. Es necesario también ampliar el conocimiento sobre tecnologías de punta en la conservación. Además, el conocimiento insuficiente sobre las características de la variabilidad de que se dispone en especies de interés, dada la escasa posibilidad de realizar inventarios, dificulta el diseño de las acciones que se deben desarrollar, y las áreas que se deben abarcar en estos estudios, por lo que tampoco existe una estrategia nacional coherente para realizar colectas dirigidas. El escaso soporte financiero para realizar expediciones de colecta nacionales y con mucha mayor razón las internacionales, por las razones antes expuestas, es una seria limitante, que resulta en un factor común para todas las áreas de actividad.

Las instituciones curadoras necesitan investigar sobre métodos avanzados de conservación, en el ajuste de los procedimientos ya estandarizados a las condiciones particulares de trabajo en el territorio nacional, e identificar los métodos de más bajo costo; no obstante, carecen de capacidades para realizarlas. Entre las prioridades establecidas, está utilizar la conservación *in vitro*, como parte del desarrollo de estrategias complementarias para respaldar la conservación de la diversidad, en aquellas especies que así lo requieran. Para ello se necesita reforzar el equipamiento y los insumos, lo que implica que la disponibilidad financiera sea suficiente especialmente cuando se trata de técnicas *in vitro*. La limitada disponibilidad de opciones adecuadas de capacitación en la temática de conservación *ex situ* condiciona que, aunque existe personal calificado para impartirla, los cursos de profundización y especialización en esta temática no puedan efectuarse.

## **Capítulo 4: El Estado de la Utilización de los RFAA.**

### **4.1. Caracterización y evaluación.**

La utilización del germoplasma es posible en la medida en que las colecciones estén convenientemente caracterizadas. En el Anexo 6 se adjunta la tabla con el estado de la caracterización de las colecciones nacionales *ex situ*. La caracterización morfoagronómica de las colecciones con valor directo para la alimentación está completada en su mayoría; sin embargo, en el caso de las especies de pastos y forrajes,, no se ha realizado la caracterización atendiendo a los atributos morfoagronómicos. En cuanto a la evaluación agronómica, la mayoría de las colecciones reflejadas en el Anexo presentan datos completos, si se exceptúan algunas especies silvestres útiles.

Si se analiza el estado de la caracterización haciendo uso de marcadores moleculares e isoenzimáticos, el panorama se reduce a unas pocas especies, como arroz, piña, tabaco, papa, especies de *Capsicum*, *P. lunatus*, *P. vulgaris* y soya, aunque ésta no abarca la totalidad de la colección. Una situación similar se puede observar para la evaluación de atributos de resistencia/tolerancia a estreses bióticos y abióticos. Las colecciones mejor caracterizadas son: arroz, tabaco, piña, papa, tomate, *Capsicum* spp. y frijol caballero, entre otras.

En el Anexo 7 se puede observar las capacidades declaradas de las instituciones para realizar la caracterización con los diferentes tipos de atributos. Para cultivos como papa, tomate, frijol, arroz, piña y tabaco, por ejemplo, existen capacidades instaladas y especialización para abordar la completa caracterización de las colecciones; sin embargo, la falta de financiamiento para los insumos necesarios, así como para el mantenimiento del equipamiento y las instalaciones, hace

muy lento el avance en esta actividad. Para un grupo grande de cultivos existen posibilidades y capacidades para la caracterización al menos para la resistencia/tolerancia a estreses bióticos y abióticos, pero otra vez el financiamiento limitado impide el avance en este sentido, debido a la necesidad de adquisición de equipamiento para realizar la evaluación en campo (sistemas de riego y otros) e insumos de laboratorio para poner en marcha técnicas que podrían agilizar el cumplimiento de este propósito.

En Cuba se han desarrollado en el período 133 acciones de proyectos, actividades, eventos, cursos, en los que el tema central ha sido la caracterización de colecciones de germoplasma (GPA-Cuba, 2007), de las cuáles 69 son proyectos de ámbito internacional, regional, nacional o local, algunos propuestos para su financiamiento, otros en marcha y algunos ya completados en el período. Los proyectos cubren objetivos para cultivos como cereales, granos, oleaginosas, hortalizas, frutales, fibras, café, cacao, pastos y forrajes, entre otros.

Los datos de la caracterización están documentados parcialmente (26%) en bases de datos automatizadas, la mayoría en soporte de Excel, Access, o algunas otras alternativas más sofisticadas, como la estructuración de estas bases en sistemas de gestión que hacen más expedita la información.

#### **4.2. Establecimiento de colecciones núcleo.**

En los últimos años se ha avanzado hacia la comprensión de la necesidad del establecimiento de colecciones núcleo en las colecciones nacionales de los cultivos más importantes en el país.

Tabla 13. Colecciones núcleo en el país.

Colección núcleo	Total muestras	Muestras distribuidas una vez
Colección núcleo de café.	30	30
Colección núcleo de cacao.	20	20
Colección núcleo de tabaco.	43	40
Colección núcleo de tomate.	55	0
Colección núcleo de frijol caballero.	22	0
Colección núcleo de frijol común.	67	0
Colección núcleo de ajíes y pimientos.	50	0
Colección núcleo de soya.	17	0
Colección núcleo de maní.	26	0
Colección núcleo de arroz.	37	0

La Tabla 13 muestra los esfuerzos realizados al respecto. Estas colecciones núcleo constituyen una primera aproximación a este ordenamiento, pero aún son susceptibles de mejoramiento, pues el germoplasma de base no está totalmente caracterizado, y podrían surgir nuevas metas para la creación de subconjuntos que cubran características importantes para el mejoramiento.

También es necesario comenzar a usarlas en función de la potenciación de las colecciones y de la salvaguarda de la variabilidad priorizada.

#### **4.3. Potenciación de la base genética de las colecciones y programas de mejoramiento genético.**

La tendencia actual en Cuba para la realización de acciones de mejoramiento genético de los cultivos se considera estable para viandas, cereales y hortalizas, que aumenta para leguminosas, cereales y caña de azúcar, y que ha disminuido para los frutales, los pastos y los forrajes (GPA-Cuba, 2007).

En el Anexo 8 se pueden apreciar los principales objetivos de los programas de mejoramiento desarrollados en el período 2000-2006, y el detalle de los resultados en los diferentes cultivos. Los programas han abarcado cultivos como papa, arroz, caña de azúcar, tomate, frijol, yuca, café, tabaco, boniato, piña, cacao, plátano, banano, pimienta, sandía, maíz, garbanzo,

girasol, ajo y papaya. Los objetivos de la mejora comprenden: aumento del rendimiento, resistencia a condiciones de estreses abióticos y bióticos, ampliación de la diversidad de variedades en producción, aprovechamiento del vigor híbrido, resistencia a plagas emergentes, obtención de variedades adaptadas a diferentes sistemas de cultivo y resistencia múltiple a plagas, entre otros aspectos. Todos estos programas tienen una prioridad alta en el país y a partir de ellos se han obtenido alrededor de 42 variedades de los diferentes cultivos. No obstante, aún están en marcha alrededor de 16 programas y sus resultados culminarán en los próximos años. Los métodos más empleados son los convencionales, es decir, creación de variabilidad mediante hibridaciones, inducción de mutaciones o variación somaclonal, y selección individual o masal en la descendencia, en dependencia del tipo de reproducción del cultivo, así como también se explota el potencial heterótico de los híbridos en algunos cultivos como tomate, pimiento y melón.

En la mayoría de estos programas, los campesinos se han incorporado a partir de la selección en poblaciones de líneas estables o variedades mejoradas o estableciendo prioridades, y sólo en dos de los casos se involucraron desde el inicio del programa del mejoramiento, incluso realizando cruces; en el maíz se obtuvo por esa vía una variedad que ya está incorporada en los registros oficiales; en el cultivo del arroz, en la zona central del país, fue obtenida a través de la selección conjunta a partir de materiales avanzados, la variedad IACuba 31. Los cultivos en los que se ha trabajado con este enfoque son frijol, maíz, arroz, tomate, papa, viandas, caupí, sorgo y soya, entre otros.

En cuanto al pre-mejoramiento y enriquecimiento de la base genética de las colecciones (Anexo 9), se han incorporado genes en muchas especies de importancia, como el tomate, el pimiento, el frijol y la papa, entre otros, a partir de cruzamientos convencionales, utilizándose los marcadores moleculares o las técnicas convencionales de pedigrí para comprobar la introgresión.

#### **4.4. Promoción de la diversificación en la utilización de especies y variedades en la agricultura.**

Se han desarrollado en el período 59 proyectos relacionados con la evaluación o mejoramiento de la diversidad dentro y entre cultivos, en 26 especies de cultivo, lo que indica un creciente interés en la temática de promoción de la diversificación en la agricultura (Tabla 14). La mayoría de las actividades de promoción de la diversificación están relacionadas con el Programa Nacional de Agricultura Urbana, el cual trabaja sobre dos premisas fundamentales: la diversificación de la base alimentaria cubana a través de la promoción de alternativas diversas de especies en la oferta a la población, y la diversificación de variedades dentro de cada cultivo. Los proyectos

Tabla 14. Número de proyectos desarrollados en los diferentes cultivos para medir la diversidad infraespecífica.

Cultivo	No. Proyectos	Cultivo	No. Proyectos
<i>Abelmoschus esculentus</i>	1	<i>Nicotiana tabacum</i>	8
<i>Allium sp.</i>	1	<i>Oryza sativa</i>	1
<i>Ananas sp.</i>	1	<i>Phaseolus lunatus</i>	2
<i>Bromelia pinguin</i>	1	<i>Capsicum sp.</i>	2
<i>Canavalia ensiformis</i>	1	<i>Phaseolus vulgaris</i>	5
<i>Capsicum annuum</i>	1	<i>Zea mays</i>	3
<i>Centrosema pubescens</i>	1	<i>Pouteria sapota</i>	2
<i>Cicer arietinum</i>	2	<i>Solanum tuberosum</i>	2
<i>Clitoria ternatea</i>	1	<i>Sorghum bicolor</i>	1
<i>Coffea sp.</i>	4	<i>Teramnus labialis</i>	1
<i>Cucurbita moschata</i>	1	<i>Theobroma cacao</i>	5
<i>Helianthus annuus</i>	1	<i>Triticum aestivum</i>	2
<i>Ipomoea batatas</i>	1	<i>Vigna unguiculata</i>	1
<i>Lycopersicon esculentum</i>	4		

desarrollados abarcan temas tales como la evaluación/seguimiento e incremento de la diversidad intra-específica de los cultivos y en las explotaciones agrícolas, aplicando métodos participativos.

#### **4.5. Promoción de especies infrautilizadas.**

La mayoría de las especies sub-explotadas identificadas en el país son catalogadas como de importancia media a baja, aunque hay algunas, como el noni, los cebollinos, la guayaba ácida, el ñame, el orégano guatacón (orégano francés), la espinaca, la acerola y el "marigold" (flor de muerto), entre otras, que están tomando cada vez más importancia. La mayoría de las especies presentan una pobre caracterización/evaluación, y ningún programa de mejoramiento establecido, pero se avanza en un grupo importante de ellas, en aspectos relacionados con el mapeo geográfico, la multiplicación de semillas, el procesamiento, el mercadeo y la documentación. De cualquier manera, el considerable avance alcanzado en los últimos años, ha sido con el apoyo del Movimiento Nacional de la Agricultura Urbana y a través del desarrollo de iniciativas rurales locales de comercialización (Anexo 10).

#### **4.6. Producción y distribución de semillas.**

En cuanto a la actividad de producción de semilla en Cuba, ésta se efectúa a través del Grupo Empresarial de Cultivos Varios (GECV), de carácter nacional estatal, formada por 13 establecimientos provinciales y uno en el Municipio Especial Isla de la Juventud.

Las producciones del GECV se realizan a través de sus unidades de producción de semillas o de la contratación de estas producciones a agricultores locales, bajo el asesoramiento y control de los órganos especializados; (Empresas Territoriales de Semillas (MINAG) y Dirección de Inspección y Certificación de Semillas (CNSV). El suministro de esta semilla a los productores se realiza a través de un sistema autorizado por la Empresa Nacional de Semillas Varias hacia los distintos territorios del país.

El sistema de producción de semillas del GECV, trabaja con una clasificación de las semillas, atendiendo al tipo de reproducción y origen, en los siguientes tipos: semillas botánicas, semillas agámicas y semillas biotecnológicas. El esquema de producción de semillas abarca las categorías: Original, Básica, Registrada y Certificada (I y II dependiendo del cultivo). También se produce semilla de la categoría Fiscalizada (es la que se produce sin seguir el esquema de reproducción establecido para el cultivo) para especies de diversos cultivos, la que procede de áreas de producción chequeadas periódicamente por el Sistema de Inspección y Certificación de Semillas (SICS). El GECV, de conjunto con el Centro Nacional de Sanidad Vegetal, aprueban las Normas de Calidad y Sanidad Vegetal para todo el país.

El sistema de comercialización está establecido en todos los territorios del país, con 14 oficinas comercializadoras, que se encargan de distribuir y vender las semillas a todo el sistema productivo agrícola, tanto de producción nacional como importada. El SICS aprueba la comercialización de las semillas, previo análisis en sus laboratorios.

Las especies a las que se dedica el GECV son las siguientes:

- ✓ Granos: En lo fundamental se dedica a la producción de los cultivos de frijol, frijol caupí, arroz, maíz, garbanzo y sorgo. (5 especies).
- ✓ Tubérculos y Raíces: Dedicada a la producción de semilla de papa, esquejes de boniato y yuca. (3 especies).
- ✓ Hortalizas: Caracterizada por la producción de una gama de especies teniendo el peso fundamental el pimiento, tomate, calabaza, pepino, etc. (20 especies y diferentes variedades).
- ✓ Frutales: Fruta Bomba. (1 especie).

- ✓ Oleaginosas: Fundamentalmente girasol, soya y maní (3 especies).
- ✓ Biotecnológicas: fundamentalmente plátanos y bananos, malaga, ñame y piña.

Estas producciones son apoyadas con la semilla Básica que se produce en los diferentes Institutos de Investigación patrocinadores de las variedades comerciales.

A partir del desarrollo de la Agricultura Urbana, en virtud de la acelerada demanda de semillas de estos productores, se estableció un sistema paralelo, con claras interfases con el sector formal, que de hecho lo conectan a él. El abastecimiento de semillas a los productores de la Agricultura Urbana se realiza por tres vías principales: la introducción de semillas de otros países, la producción nacional y el intercambio entre productores. Para un grupo de cultivos, la introducción constituye la única forma de suministro de semilla a los productores. Se usa para los cultivos que no producen semilla en Cuba; tal es el caso de la col, la remolacha, el apio y la acelga española, entre otros. En el caso de la producción nacional de semilla, ésta se ejecuta a través de la Red de Fincas Municipales de Semillas de la Agricultura Urbana (para la semilla sexual), bajo el control y asistencia técnica del Grupo Nacional de Agricultura Urbana, para la cual se han creado las condiciones de aseguramiento de semilla Original y Básica, la capacitación de los productores y la infraestructura mínima imprescindible para producir, cosechar y beneficiar la semilla. La distribución de la semilla de la Red de Fincas Municipales de Semillas de la Agricultura Urbana a los productores se realiza, a través de los Consultorios – Tiendas del Agricultor, los cuales, al igual que las Fincas de Semillas, están distribuidos por todos los territorios del país.

En el caso específico del cultivo del arroz, existe un Programa Nacional de Popularización del Arroz, el cual tiene una política varietal trazada y cuenta con un sistema de producción y distribución de semillas a través de fincas municipales, productores líderes, jardines de variedades, ferias de agrobiodiversidad, días de campo, etc.

Adicionalmente existen y se fomentan en la actualidad las Fincas Locales de Semillas del MINAZ (Ministerio del Azúcar), para garantizar el material de siembra necesario para el Programa de Diversificación de las Producciones Agrícolas de este Ministerio. Asimismo, se cuenta con Fincas Municipales de Producción de Semillas Agámicas, distribuidas por los distintos territorios del país, en el marco del Programa Nacional de Agricultura Urbana.

Por último, existe también una producción nacional de semilla, que se realiza de forma popular (sistema informal) a través de los distintos productores de fincas, parcelas y patios, los cuales aseguran parte de la semilla necesaria a sus planes de producción, a partir del material inicial producido por ellos mismos o adquirido localmente por otras vías. Con estas producciones locales o populares de semilla, se ha conseguido mantener un determinado potencial del germoplasma nacional de muchos cultivos, tal es el caso de distintas variedades de arroz, maíz, tomate, yuca y otros. La semilla obtenida por esta vía se utiliza mayormente por los propios productores y una parte de la misma, frecuentemente, se distribuye por la vía del intercambio u otras vías a otros productores, principalmente locales, lo que potencia un flujo importante de variedades.

En el caso de la caña de azúcar existe un Programa de Semillas de Categoría que conduce el Ministerio del Azúcar, donde a través su Instituto de Investigaciones de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA) se produce la semilla Básica de las variedades recomendadas a la producción y éste a su vez fiscaliza y promueve en las Empresas Azucareras la Semilla Registrada y Certificada necesaria para las siembras planificadas anualmente, a través de un sistema especializado de Bancos de Semillas.

En el período se han desarrollado o se desarrollan 72 actividades relacionadas con la producción de semillas; en los proyectos se promueven la producción, control de la calidad, procesamiento, almacenamiento y distribución de semillas, sobre la base de métodos convencionales, o con la participación comunitaria, aprovechando posibles vínculos entre los sectores formales e informales. También se han desarrollado cursos, talleres y otros intercambios, encaminados a la capacitación de los productores y decisores en el tema. Estas actividades han cubierto cultivos como los ajíes, ajo, cultivos oleaginosos, cereales, granos, café, viandas, hortalizas, pastos y forrajes, entre otros (GPA-Cuba, 2007).

Por otra parte, el registro de variedades en el país es un requisito imprescindible para la producción de semilla y para la inscripción de las variedades, el cual está a cargo del SICS. La Lista Oficial de Variedades se publica anualmente, y es el documento oficial que acredita las mismas.

La composición varietal en producción (Anexo 11), indica que en algunos cultivos como la caña de azúcar y el arroz, la mayoría de las variedades que se siembran corresponden a variedades nacionales derivadas de los programas de mejoramiento, que ocupan entre un 20 y un 100% del área. No obstante se produce con variedades tradicionales en un considerable número de cultivos. La mayor área de cultivo la ocupan las variedades tradicionales de lechuga, frijol caballero y ajonjolí, entre 20 y 30%, seguidas por arroz donde ocupan un 12%. El resto de los cultivos mencionados con variedades tradicionales ocupan entre 1 y 2%. Por último, es importante señalar que los pastos y forrajes, algunos frutales, la papa, la yuca y la piña, tienen en producción cultivares introducidos.

En los sistemas tradicionales de cultivo en las áreas rurales, en las pequeñas propiedades privadas, entre el 80 y 90% de los cultivares utilizados son tradicionales, heredados de una generación a otra (Castiñeiras *et al.*, 2006).

No existen marcos políticos y/o regulatorios en vigencia en el país que apoyen el desarrollo y expansión de sistemas locales de semilla, para cultivos y variedades importantes para el pequeño agricultor, no obstante, los campesinos pueden, dentro de sus propiedades producir su propia semilla, aún de las variedades comerciales que recientemente hayan adoptado o de variedades introducidas que se incorporen a sus sistemas.

No existen incentivos para la producción de semillas de calidad de las variedades locales y especies infrautilizadas, ya que el mayor de ellos es la creación de espacios para su comercialización, así como precios diferenciados por esos productos "ricos en diversidad". Sólo existe un pequeño espacio en los puntos de venta de los sistemas urbanos de producción, pero esto es insuficiente, toda vez que no se promueven precios diferenciales para estas especies y cultivares tradicionales.

En Cuba no existen mecanismos para apoyar la organización y expansión de asociaciones locales de productores de semilla, aunque se realizan esfuerzos para identificar los elementos necesarios para establecer esta producción como una alternativa válida en el país.

#### **4.7. Desarrollo de nuevos mercados para variedades locales.**

En lo que respecta al desarrollo de nuevos mercados para los productos 'ricos en diversidad', es importante destacar que no existen estrategias nacionales, ni marcos legislativos o políticos para el desarrollo de estos mercados, excepto lo que está establecido en los lineamientos anuales del Programa Nacional de Agricultura Urbana en cuanto a la comercialización, pero que no trascienden al resto del sector agrícola. La preparación de alimentos elaborados y semi-elaborados a partir de los productos agrícolas (condimentos, tomate, guayaba, etc.) en el

marco del Sub-Programa de la Pequeña Agroindustria del Programa Nacional de Agricultura Urbana, forma parte de los esfuerzos para desarrollar procesos que aporten valor agregado a los productos 'ricos en diversidad' con fines comerciales. En el Anexo 12, se pueden observar las potencialidades reales disponibles para el desarrollo de nuevos mercados. En la mayoría de los cultivos los nichos de mercados están bien desarrollados y no resta más que aprovecharlos al máximo para incrementar la diversidad disponible y añadirle valor a los productos; en algunos como el frijol caballero, aunque hace unos años se llevó al mercado, se hizo de una manera incorrecta, pues se promovió la comercialización como frijol común de grano blanco, y en la actualidad ha vuelto a desaparecer de los mercados agrícolas.

Los incentivos económicos más comunes para esta actividad consisten en la posibilidad de registro para variedades especializadas, el desarrollo de la producción orgánica, el fortalecimiento de la cooperación entre productores, desarrollo de iniciativas en las escuelas y la celebración de ferias libres donde los productores pueden vender sus productos frescos o elaborados.

#### **4.8. Oportunidades, prioridades y limitaciones para el uso de los RFAA.**

En ésta, como en el resto de las actividades del Plan de Acción, establecer alianzas estratégicas a nivel nacional podría ser de mucho beneficio para el perfeccionamiento de la caracterización, los programas de mejoramiento y de producción de semillas.

En cuanto a la diversificación, las oportunidades a nivel nacional, involucran a los gobiernos locales y las organizaciones campesinas en la sostenibilidad de los espacios alternativos feriales, a través de la demostración de su beneficio no sólo para los campesinos, sino también para la comunidad; el redimensionamiento y diversificación de la agroindustria azucarera y el Programa Nacional de la Agricultura Urbana, constituyen oportunidades *sui generis* para la diversificación en Cuba, que permiten la explotación de los posibles nichos o espacios existentes para las especies sub-explotadas.

En cuanto a la producción y distribución de semillas, a nivel nacional las oportunidades están en la revisión de la política de precios y en la organización adecuada de la producción de semillas, basado en la diversidad de alternativas.

Se pueden aprovechar más los medios masivos de difusión y las potencialidades de los gobiernos locales y las estructuras relacionadas con la agricultura en los territorios, especialmente los espacios creados por el Programa de Agricultura Urbana para la promoción de una agricultura sustentable, basada en el uso de variedades adaptadas a los diferentes agroecosistemas.

La elaboración y presentación de proyectos, en los que interactúen, tanto centros nacionales como internacionales, garantizaría la continuidad de estas actividades y permitiría la inserción de Cuba en las acciones de las Redes Regionales y en la obtención de financiamiento de proyectos internacionales. La existencia de un Mecanismo Nacional de Intercambio de Información ofrece una fortaleza al Programa de RFAA en el país.

Se debe aumentar la cobertura de la caracterización, cubriendo todo el germoplasma en la medida de lo posible, así como incorporando otros tipos de descriptores según se disponga de más recursos (especialmente descriptores moleculares, resistencia a estreses bióticos y abióticos); aumentar el número colecciones núcleo en colecciones en las que no se haya iniciado el trabajo, así como perfeccionar y manejar adecuadamente las ya existentes; incluir los conocimientos, hábitos y habilidades en la la caracterización de los RFAA, en la formación

de los profesionales en las universidades y los Institutos Politécnicos, así como establecer planes de capacitación continua de los profesionales dedicados a la actividad.

En cuanto a la potenciación de la utilización del germoplasma de las colecciones, es importante identificar fuentes de resistencia a estreses bióticos y abióticos, alta calidad nutricional y germoplasma de utilidad para la agricultura ecológica; dirigir los programas de mejoramiento a la obtención de variedades resistentes a plagas y tolerantes a otros factores; el acercamiento de los programas de mejora a las demandas reales de los productores, si es posible incorporándolos en las parcelas de selección.

Para la diversificación una de las prioridades más importantes es facilitar el acceso de los productores a la diversidad de los bancos de germoplasma, así como a las variedades obtenidas en los programas de mejoramiento, adaptadas a las condiciones cubanas; también es una prioridad el completamiento de los inventarios nacionales de la diversidad de especies para la alimentación y la agricultura, presentes en las diferentes zonas de producción; fomentar nuevas opciones de mercado, como las Ferias para los pequeños productores (que se conviertan éstas en un espacio habitual, auspiciado por los gobiernos, que por supuesto, no implica la improductiva intervención de los intermediarios); y por último, ordenar a nivel nacional las alternativas de producción de semillas para especies diversas.

Considerando la promoción de especies sub-explotadas, las prioridades están dirigidas a aumentar el conocimiento sobre las mismas, resaltando sus potencialidades en los diferentes programas de la agricultura; seguir desarrollando los espacios para su comercialización; fomentar nuevos incentivos económicos para su producción, con el desarrollo de sistemas de producción y distribución de semilla.

Entre las prioridades nacionales identificadas están: revisar la política de precios para la semilla de las diferentes categorías, de manera que sea realmente un estímulo para los productores su contratación para este trabajo; organizar adecuadamente la producción de semilla en el país sobre la base de la diversidad de alternativas, sin apartarnos de la calidad en la producción de ésta, para incrementar su producción en aras de satisfacer la necesidad creciente de los productores; mejorar los sistemas y métodos nacionales de almacenamiento; aumentar la calidad de la semilla y la cobertura de producción de semilla certificada de las líneas avanzadas.

Las prioridades más importantes en este sentido son: desarrollar iniciativas financieras que estimulen la producción de los cultivos 'ricos en diversidad', así como desarrollar mercados específicos para ellos que promuevan su producción; establecer regulaciones jurídicas para el desarrollo de la actividad; divulgar el tema en los medios masivos de comunicación; y aplicar incentivos de carácter moral y material a los productores.

También se necesita incrementar aún más la conciencia pública en todo el país acerca de la necesidad de producir productos diversos y locales, así como aumentar los espacios de mercado para estos productos 'ricos en diversidad'.

Los principales obstáculos que enfrenta el desarrollo de una utilización más efectiva y amplia del germoplasma disponible son de índole financiera, como en las áreas anteriores. Los recursos destinados por el Estado Cubano son aún insuficientes para asegurar las actividades de caracterización, pre-mejoramiento, mejoramiento y producción de semillas (laboratorios, instalaciones de beneficio y almacenamiento de semillas, etc.), así como para los insumos de esta labor; se necesita además un reforzamiento de la infraestructura de las unidades de cuarentena, lo que permitirá un acceso facilitado a materiales genéticos foráneos que

contengan un acervo adicional de genes para el mejoramiento. A pesar de los incuestionables avances en los programas de mejoramiento, las limitaciones financieras han causado un sensible deterioro en las instalaciones existentes y no han favorecido un mayor desarrollo de tales programas. El uso ascendente de alternativas como la diversificación y la agricultura urbana contribuirán, junto con el gradual mejoramiento de las condiciones económico-financieras en la agricultura, a un cambio gradual del panorama y un mayor nivel de utilización de tales programas para el desarrollo ulterior de los RFAA.

Las barreras políticas que dificultan el intercambio libre de materiales entre los países, que en el caso de Cuba se recrudecen a consecuencia del bloqueo económico de Estados Unidos, también constituyen una limitación importante.

La capacitación aún insuficiente del personal para la caracterización y el mejoramiento, y el acceso insuficiente a las tecnologías de punta en el mejoramiento, el escaso reconocimiento de la necesidad de establecer colecciones núcleo y la inadecuada información sobre las muestras de las colecciones, así como la escasa disponibilidad de bibliografía especializada, como cartas de colores, listados de descriptores estándar (muchas veces ni con un acceso continuo a Internet es posible encontrarlos en los sitios de BI, y si están es muy difícil descargarlos por la lentitud de nuestras conexiones), son también obstáculos al avance de la actividad en general.

En materia de diversificación, ampliación de la diversidad en los cultivos, y la promoción de especies sub-explotadas, existen dificultades para la producción de semillas con la calidad genética requerida, así como no se han establecido estrategias varietales en concordancia con las características de los diferentes agroecosistemas. No obstante, los verdaderos obstáculos en este sentido, son de tipo comercial/mercadeo, ya que son escasos los incentivos económicos o de otro tipo para la diversificación. Los incentivos económicos no están claramente identificados; las opciones de mercadeo sólo son ampliamente promovidas a través de la Agricultura Urbana.

El acceso a los incentivos es moderado, aunque se tienen experiencias interesantes en el frijol, el mamey colorado, la lechuga, el rabanito, las habichuelas, el pepino, el tomate, la guayaba, el apio y la cúrcuma entre otros cultivos. La meta en todas estas experiencias ha sido el mercadeo y la venta de los productos frescos o procesados.

La poca o ninguna divulgación acerca de la importancia de las especies sub-explotadas, la existencia de pocos espacios para su comercialización y precios no diferenciados, las pocas iniciativas locales e institucionales para desarrollar una utilización más efectiva de estos productos, no sólo en la comercialización, sino también en beneficio del área social, también limitan un desarrollo efectivo de dichas especies.

## **Capítulo 5: El Estado de los Programa Nacionales, Entrenamiento y Legislaciones.**

### ***5.1. Legislaciones nacionales.***

Las legislaciones nacionales promulgadas hasta el momento en aspectos relacionados con los RFAA, son las siguientes:

Ley No. 81. Ley de Medio Ambiente.

Decreto Ley No. 136. Del patrimonio forestal y la fauna silvestre.

Decreto Ley No. 153. Regulaciones de la Sanidad Vegetal.

Decreto Ley No. 190. De Seguridad Biológica

Decreto Ley No. 201. Sistema Nacional de Areas Protegidas.

Decreto No. 169. Contravenciones de las regulaciones sobre Sanidad Vegetal.

Decreto No. 175. Regulaciones sobre la calidad de las semillas y sus contravenciones.

Decreto No. 230. Contravenciones en materia de protección a plantaciones cañeras y la

caña de azúcar.

Resolución CITMA No. 111/96. Regulaciones sobre la Diversidad Biológica.

Resolución No. 159/93. Normas sobre estructura, organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos.

Resolución CITMA No. 17/99. Crea el Centro Nacional de Areas Protegidas

Resolución CITMA No. 22/99. Lista oficial de agentes biológicos que afectan al hombre, los animales y las plantas.

Resolución CITMA No. 87/96. Reglamento para el cumplimiento de los compromisos contraídos por la República de Cuba en CITES.

Resolución MINAGRI No. 22/00. Reglamento de la Oficina Nacional de Inspección Agropecuaria.

Resolución MINAGRI No. 307/97. Crea el Consejo Consultivo para el Desarrollo Forestal Sostenible.

Resolución No. 1.371/89. Sobre Plantaciones cañeras

Resolución CITMA No. 34/96 Pone en vigor las normas para la Evaluación y Aprobación de propuestas de ejecución de expediciones y visitas de carácter científico técnico y de interés ambiental.

## **5.2. Programas Nacionales.**

Cuba cuenta desde 1993 con un Sistema Nacional de Recursos Genéticos; establecido por la Resolución No. 159 de la Academia de Ciencias de Cuba con fecha 26 de febrero de 1993, que regula las normas sobre la estructura, organización y funcionamiento del Sistema. Este Sistema está formado por un Grupo Nacional, por una Base de Datos Nacionales de Recursos Fitogenéticos y una red de institutos de investigación, curadores de colecciones nacionales, instituciones que hacen uso de la diversidad en sus planes de desarrollo y centros de educación que contribuyen a la capacitación pre y post-graduada sobre la temática. El Grupo Nacional se encarga de asesorar al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), acerca de la política nacional y la coordinación de acciones en esta temática, e incluye la red de curadores de germoplasma.

En el año 2001, este Grupo Nacional sufrió modificaciones, a tenor de los cambios que estaban ocurriendo en la Comisión de Recursos Genéticos de la FAO, e incluyó en su mandato los Recursos Zoogenéticos de Animales de Granja, los Recursos Genéticos de Microorganismos y los Recursos Pesqueros. Aunque hasta el presente el tema de los Recursos Forestales ha sido tratado aparte en el plano internacional, en Cuba los mismos siempre han estado en la esfera de acción del Grupo Nacional.

Los cambios ocurridos en la estructura y función del Grupo Nacional (llamada ahora Comisión Nacional de Recursos Genéticos), están recogidos en una nueva Resolución, que está en fase de conciliación para su aprobación, que redimensiona al Grupo Nacional de Recursos Genéticos, cuya actividad está dirigida a evaluar, proponer y coordinar las acciones del país relativas a los recursos genéticos. El Grupo Nacional está integrado por los Organismos de la Administración Central del Estado siguientes: Ministerio de la Agricultura (MINAG), Ministerio del Azúcar (MINAZ), Ministerio de la Industria Pesquera (MIP) y Ministerio de Educación Superior (MES). Además son invitados, según sea el tema, otras instituciones como el Ministerio para la Inversión y Colaboración Extranjera (MINVEC), la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI), así como otros Organismos.

El Grupo Nacional de Recursos Genéticos, liderado por la Dirección de Medio Ambiente del CITMA se reúne dos veces en el año, y tiene las funciones y atribuciones siguientes:

- Proponer la política, estrategias y planes de acción sobre los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura.
- Coordinar la actividad internacional sobre los recursos genéticos, garantizando que la misma se ajuste a la política nacional, en correspondencia con las normas y regulaciones establecidas respecto a nuestro patrimonio nacional en cuanto a dichos recursos, incluido las disposiciones relacionadas con la propiedad intelectual, la bioseguridad, los derechos del agricultor, el biocomercio y la bioética.
- Establecer los lineamientos y disposiciones nacionales para la atención e implementación del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos, así como de cualquier otro instrumento internacional relacionado con la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos, del cual sea parte la República de Cuba.
- Proponer y evaluar en cuanto a asuntos normativos y de política se refiere, las medidas que se requieran para la armonización existente entre las disposiciones y/o decisiones de la Convención sobre la Diversidad Biológica y las regulaciones destinadas a asegurar la prospección, conservación, evaluación y disponibilidad, para el mejoramiento de plantas y animales y para fines científicos de los recursos genéticos de interés económico y social para la alimentación y la agricultura, con especial énfasis en la distribución de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados a ellos.
- Determinar la composición y el mandato de los Sub-Grupos de Trabajo que se creen, de acuerdo a las prioridades y necesidades nacionales relacionadas con los recursos genéticos, garantizando que cada una de ellas se estructure conforme a un determinado grupo de entidades.
- Asesorar y supervisar el trabajo de los Organismos de la Administración Central del Estado e instituciones relacionados con la materia, a fin de que conserven adecuadamente los recursos genéticos a ellos asignados y hagan un uso racional de estos, indicando las necesidades materiales y de otra índole necesarias para la colecta, conservación, caracterización y mantenimiento de los recursos genéticos en el país, facilitando información al respecto.
- Promover la formación y capacitación, a todos los niveles, de personal vinculado a la actividad de recursos genéticos, a fin de garantizar su permanencia en las mismas y una continuidad futura del trabajo en la esfera.
- Coordinar la elaboración y el seguimiento del Sistema Nacional de Recursos Genéticos estableciendo las políticas relativas a la Red Nacional de Conservación de Germoplasma y el control de la Base de Datos Nacional.
- Proponer las normas jurídicas necesarias para la preservación, así como para la administración de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura del país y la seguridad alimentaria, a fin de fortalecer y propiciar la integración de las entidades encargadas de gestionar y adoptar las medidas necesarias para la conservación y desarrollo de la diversidad biológica nacional.

En dependencia de la naturaleza de los recursos genéticos que se incluyan en el trabajo del Grupo Nacional, se formarán tantos Sub-Grupos de Trabajo como sea necesario. Actualmente el Grupo Nacional comprende dos Sub-Grupos: el de Recursos Fitogenéticos y el de Recursos Zoogenéticos.

El Sistema Nacional de Recursos Genéticos (SNRG), tiene como objetivo garantizar la conservación de los recursos genéticos del país, así como promover la disponibilidad y utilización sostenible de éstos, proporcionando un marco flexible para la distribución equitativa de los beneficios que se derivan de la utilización de estos recursos, impulsando la seguridad alimentaria. El SNRG es coordinado y estructurado por el Grupo Nacional de Recursos

Genéticos, y supervisado por los Sub-Grupos de Trabajo, conforme al área específica de atención de cada uno de ellos. El SNRG está integrado permanentemente por la Red Nacional de Conservación de Germoplasma de recursos genéticos y la Base Nacional de Datos de recursos genéticos. El SNRG comprende además, el informe del estado de los recursos Fitogenéticos y Zoogenéticos del país y el Plan de Acción Nacional para la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, así como, normas científicas, normas y disposiciones nacionales para la protección de los recursos genéticos, así como otros mecanismos de carácter técnico que se implementen con posterioridad.

La Red Nacional de Conservación de Germoplasma de recursos genéticos está integrada por las instituciones científicas depositarias de las colecciones básicas y activas existentes en el país y tiene como función el mantenimiento y conservación, tanto de las colecciones de semillas de plantas del país, como de las especies y razas animales que permitan la correcta evaluación genética individual. La estructura de la Red Nacional de Recursos Fitogenéticos aparece en el Anexo 12.

Un paso muy importante que ha dado Cuba en el fortalecimiento de las capacidades de conservación, manejo y utilización sostenible de los RFAA es el establecimiento de Programas de Investigación, que cubren objetivos relacionados con esta temática. Los Programas de Investigación son financiados por el CITMA, por el MINAG, por el MES o por el MINAZ, y se clasifican en Nacionales, cuando el espectro de los objetivos es de alta prioridad para el país (Programa Nacional Científico-Técnico de Mejoramiento Vegetal y Recursos Fitogenéticos, Programa Nacional Científico-Técnico de Biotecnología Agropecuaria y Programa Nacional Científico-Técnico de Desarrollo Sostenible de la Montaña); Programas Ramales, con objetivos de importancia en la rama agrícola (27 en el MINAG, de diferentes temáticas, entre los que se destacan como relacionados, el de Recursos Naturales, Granos, Oleaginosas, Hortalizas, Extensión Agraria, Agricultura Urbana, Ornamentales y Producciones Ecológicas, entre otros); Programa Ramal cañero en el MINAZ y Programa de Ciencia y Técnica en el MES; Programas Territoriales de Producción Agropecuaria, financiados por CITMA, y que cubren objetivos de desarrollo local.

Por último, son nueve las convenciones, dos protocolos y un Tratado que Cuba ha firmado y ratificado y que están relacionadas con los RFAA, pero de seguro los más importantes son la Convención de Diversidad Biológica y el Tratado Internacional sobre los RFAA de la FAO, que han marcado un hito en el tema de la conservación y utilización sostenible de los RFAA (Anexo 13).

El país está enfrascado en la realización de las acciones pertinentes para cumplir con los compromisos suscritos, y como resultado, se elaboraron en el 2006, la Estrategia Nacional Ambiental (EAN), el Plan de Acción Nacional 2006/2010 sobre la Diversidad Biológica (CITMA, 2006 *a*) y el III Reporte de Cuba al CDB (CITMA, 2006 *b*), donde se aprecia el avance de Cuba en este sentido. En cuanto al Tratado Internacional, se trabaja para instrumentar en el país los Acuerdos de Transferencia de Materiales (ATM), que fueron aprobados en la reunión del Órgano de Gobierno del Tratado en junio de 2006.

### **5.3. Sistemas de documentación e información sobre RFAA.**

En referencia a los sistemas de documentación de las colecciones *ex situ* de germoplasma, en Cuba no existe una interfase estandarizada entre los mismos, fundamentalmente debido a la imposibilidad hasta el momento de la concertación de descriptores homogéneos mínimos para el intercambio de información, y a que no existe una estrategia definida a nivel del Grupo Nacional en este sentido. Cada institución crea su propia base de datos (o sistema de gestión

en contados casos), con sus propios estándares, que por supuesto en la mayoría de los casos no cumplen con los estándares internacionales (Tabla 15); esto conduce a un grave problema relacionado con la imposibilidad de compartir la información, ni siquiera a nivel nacional. A esto contribuye la heterogeneidad en la disponibilidad de ordenadores para gestionar bases de datos automatizadas (entre 67 y 99% de las instituciones tienen ordenadores dedicados a la documentación de germoplasma), lo que condiciona serias dificultades en la recuperación de la información para su uso. También dificulta el intercambio de información, la heterogeneidad e inestabilidad de las conexiones a Internet de las instituciones (mayormente por falta de recursos financieros).

Tabla 15. Sistemas de documentación existentes en los Bancos de Germoplasma de Cuba.

Interesado	Nombre del sistema
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas	SOFTGEPA
Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey	Sistema de Control de Germoplasma
Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao	Base de datos de café y cacao del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre la aplicación del PAM de los RFAA.
Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao	Bases de datos de Café en Microsof Access
Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao	Bases de datos de Café en Microsof Excel
Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao	Bases de datos de Cacao en Microsof Excel
Centro de Bioplantas	Base de Datos de Piña en Excel
Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliانا Dimitrova	Sistema de documentación para Bancos de Germoplasma
Instituto de Investigaciones del Tabaco	SISBAGER
Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical	Sistema de documentación para Bancos de Germoplasma
Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical	Bases de Datos Referenciales para Inventario de Recursos Fitogenéticos <i>in situ</i> y Prácticas Asociadas (BADARIPA)

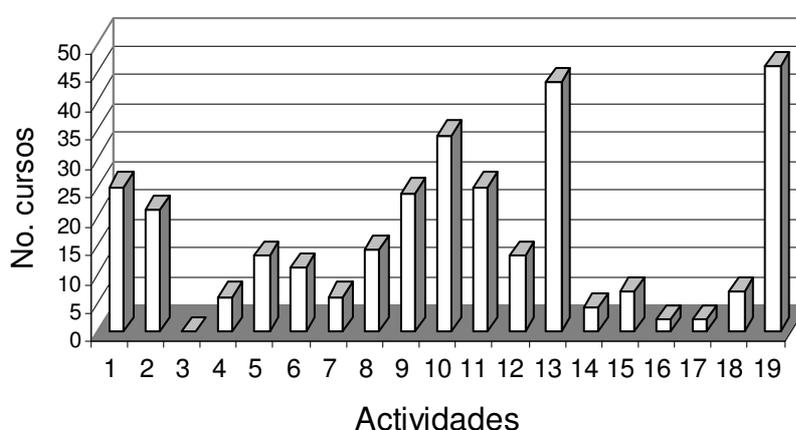
Por otra parte, en Cuba está reconocido que existen serias amenazas de erosión y vulnerabilidad genética, tanto del germoplasma *in situ* como *ex situ*, y también para la base genética de los cultivos en producción; es de suma importancia poder evaluarla en aras de detenerlas o paliarlas. En el país existen mecanismos para evaluar este aspecto sólo en el caso del germoplasma conservado *ex situ*, lo que se realiza a partir del seguimiento de la viabilidad de las colecciones, así como del cambio en el número de muestras conservadas. En la producción se puede estimar de manera indirecta este fenómeno considerando por ejemplo, los cambios en el tiempo en el uso de la tierra. La falta de tecnologías apropiadas y de soporte de financiamiento para la actividad, dificulta el trabajo en los sistemas de conservación *in situ* y en la producción. No obstante, se ha trabajado en estos aspectos en siete proyectos nacionales e internacionales, en cultivos como la papa, el maíz, el frijol común, el frijol caballero y los ajíes y pimientos, así como en plantas silvestres útiles a la agricultura.

El Mecanismo Nacional constituye de hecho un Sistema de Alerta, en tanto nos permite conocer cómo se mueven las colecciones en el tiempo. No obstante, es importante destacar que se necesita asesoría externa para estructurar un sistema efectivo para ello, lo mismo que para medir la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas. Es a su vez importante que este Mecanismo, y su Grupo Directivo, sea el centro a nivel nacional para monitorear esta erosión; aunque es importante que exista una estructura similar a nivel provincial, para el seguimiento de lo que sucede con estos recursos.

#### **5.4. Capacitación y entrenamiento.**

Considerando el tema de la capacitación, en el período analizado la capacitación desarrollada en el país (82 cursos, talleres, maestrías, etc.) estuvo vinculada mayormente a los temas de producción de semillas (13), mejoramiento y potenciación de la base genética del germoplasma (10), caracterización (9) y promoción de la agricultura sostenible (Fig. 9). No obstante, es importante apreciar que los temas de sensibilización de la opinión pública acerca de la importancia de los RFAA, no han dejado de estar presentes en la mayoría de los cursos, y que los temas acerca de la importancia de los inventarios *in situ* (1) y el ordenamiento en fincas (2) empiezan a ser frecuentes; además empiezan a aparecer acciones de capacitación vinculadas a la promoción de especies infrautilizadas (12) y creación de nuevos mercados para productos 'ricos en diversidad' (14).

**Fig. 9. Capacitación en relación a las actividades del PAM**



En un corte realizado en el 2003, se apreció una disminución para las actividades de la 5 a la 7.

Los temas prioritarios para la capacitación aparecen en el Anexo 14. Existe una estrategia para la capacitación en los recursos fitogenéticos en el país, pero no está siendo implementada adecuadamente; también se ofrecen temas sobre estos aspectos en la educación universitaria a los estudiantes interesados.

En Cuba existe capacidad profesional suficiente para preparar los nuevos profesionales que asegurarán la continuidad de la labor de conservación y utilización de los RFAA, pero debemos mejorar en cuanto a la capacidad de difusión de los posibles temas a preparar para los cursos y, sobre todo, es imprescindible preparar especialistas fuertes, directamente enfocados a estos temas y no de forma periférica, a través de especialidades afines, porque de esta manera requiere mucho más tiempo adentrarse en la problemática con una sensibilización adecuada para abordar los diferentes aspectos. Sin embargo, algunos temas no están disponibles, ni están al alcance de la capacidad profesional experimentada en el país, a veces ni siquiera en la región, por lo que se hace necesario el acceso a opciones internacionales.

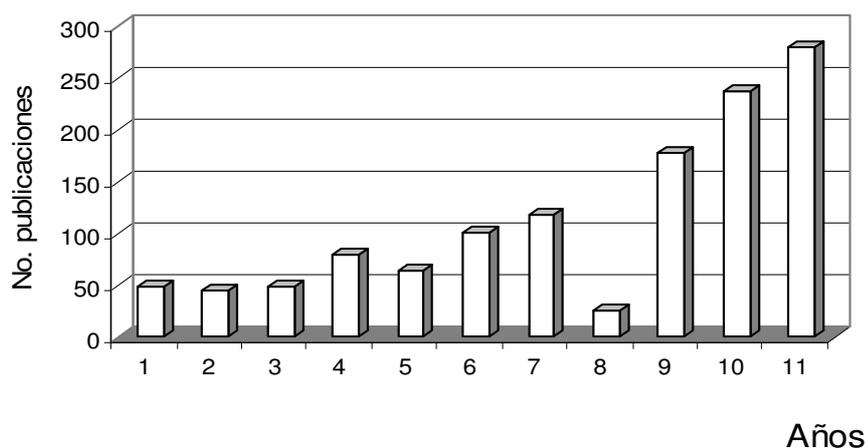
#### **5.5. Divulgación, sensibilización pública y diseminación de la información.**

Se han producido en el período 106 materiales didácticos y de sensibilización (programas de televisión, videos, folletos, plegables, programas de radio, entrevistas, etc.), que cubren temas acerca de la función de los agricultores, la importancia de los RFAA como parte de la biodiversidad, las políticas nacionales, así como temas de educación ambiental. Estos materiales estuvieron dirigidos a tomadores de decisiones, científicos, agentes de extensión,

agricultores, escolares y público en general. En la realización de estos materiales han asistido ONGs como la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF), la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA) y la Asociación para la Protección de la Naturaleza (proNaturaleza), y soportados financieramente por Bioversity International (antes IPGRI), FAO, GEF, IDRC, COSUDE, etc.

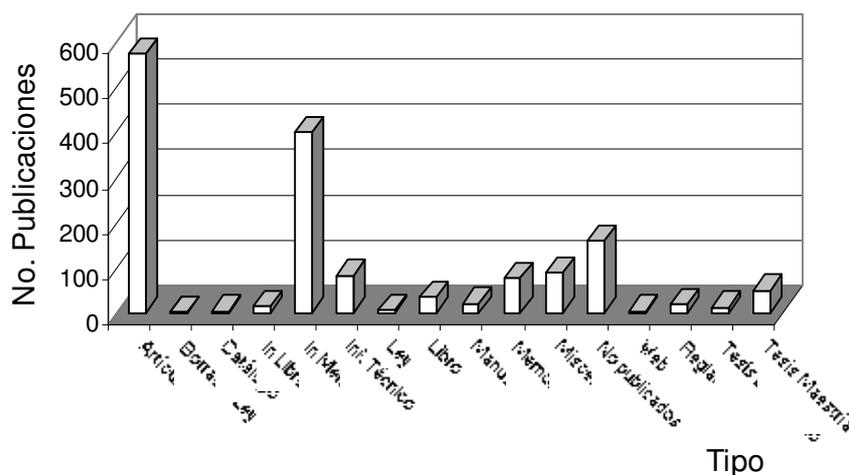
En la Fig. 10 aparece la dinámica de divulgación acerca de los temas de los RFAA. Se observa un incremento sostenido de la divulgación, que es el primer paso de la sensibilización, con un breve salto en el 2003.

**Fig. 10. Dinámica de las publicaciones sobre RFAA.**



Si analizamos los tipos de material divulgativo producidos (Fig. 11), se puede apreciar que la mayoría de los documentos producidos son artículos en revistas seriadadas o en Memorias de Eventos, aunque todavía hay una buena cantidad de documentos no publicados, que han sido clasificados como Informes Técnicos, Tesis de Grado, etc. Esto constituye una fuente de divulgación potencial para años futuros.

**Fig. 11. Distribución de publicaciones por tipo.**



**5.6. Oportunidades, prioridades nacionales y limitaciones a la actividad de fortalecimiento de las capacidades institucionales.**

A nivel nacional, nuestras mayores oportunidades para el fortalecimiento de las instituciones nacionales están en la máxima explotación de las capacidades instaladas y en el potencial

humano que, en muchas ocasiones está subvalorado; el establecimiento de alianzas estratégicas para el desarrollo es fundamental. Estas iniciativas pueden incorporarse en programas y proyectos internacionales que ayuden a financiar los cambios necesarios. Existe además un fuerte movimiento de agricultura sostenible que ayuda a la promoción de la conservación y utilización sostenible de los RFAA. La existencia de un sistema de RFAA y un Programa Nacional consolidados, permiten lograr una cohesión y conciliación de estrategias. Por último, la existencia de un elevado nivel cultural de la población y un sistema educacional que cubre todo el territorio nacional, hasta los lugares más intrincados, con el aseguramiento tecnológico adecuado, constituye también una buena oportunidad a nivel nacional.

El Mecanismo Nacional de Intercambio de Información refuerza las posibilidades del Programa Nacional y, de hecho, constituye un Sistema de Alerta, en tanto nos permite conocer cómo se mueven las colecciones en el tiempo.

Cuba tiene la capacidad profesional suficiente para preparar los nuevos profesionales que asegurarán la continuidad de la labor de conservación y utilización de los RFAA, aunque se debe mejorar la capacidad de difusión de los posibles temas a preparar para los cursos.

En cuanto al aspecto de sensibilización pública, las mejores oportunidades están en el aprovechamiento de los espacios ya existentes en los distintos medios de difusión, en manos estatales. El elevado nivel cultural de la población, la electrificación del país en más del 95 %, el Sistema Nacional de Educación, que llega hasta los lugares más apartados del país, y cuenta con la infraestructura tecnológica mínima indispensable para contribuir a la sensibilización de la opinión pública acerca del valor de los RFAA (aunque tenga una matrícula de un solo alumno), y llega hasta los Consejos Populares (célula más pequeña de gobierno en Cuba), son medios idóneos para promocionar las ventajas de la diversificación de la producción para la seguridad alimentaria de las diferentes zonas de Cuba. La inserción de temas de esta naturaleza en el Programa "Universidad para Todos" constituye también una buena oportunidad para la sensibilización, ya que este es un medio de alta teleaudencia en el país.

Constituyen prioridades la consolidación de la organización del SNRFG, así como el destino de fondos nacionales para el fortalecimiento de los Bancos de Germoplasma y de los programas de utilización del mismo en los diferentes cultivos. Es importante también priorizar fondos nacionales para las instalaciones donde se desarrollan actividades imprescindibles en esta esfera, como instalaciones para la introducción de nuevo material genético para enriquecer colecciones (Cuarentena de Post-Entrada); agilizar la aprobación de legislaciones/normas jurídicas para el acceso y distribución de beneficios derivados de la utilización de los RFAA, así como la protección de la Propiedad Intelectual; promocionar de manera sistemática la importancia de conservar los RFAA; fomentar sistemáticamente las coordinaciones entre el Órgano Regulador de Seguridad Biológica y las instituciones que mejoran y conservan los recursos genéticos, así como promover la inserción de estos especialistas en cursos sobre esta temática, para perfeccionar su capacitación y su sensibilización acerca de la importancia de estos aspectos y fortalecer las instituciones mejoradoras para la producción de la semilla Original y Básica con la calidad requerida.

Es imprescindible preparar especialistas fuertes, directamente enfocados a los temas sobre RFAA, no de forma periférica, a través de su preparación en especialidades afines, porque de esta manera, cuesta mucho más tiempo adentrarlos en la problemática con una sensibilización adecuada para abordar los diferentes aspectos.

El país tiene condiciones sociales y existe voluntad política para desarrollar la capacitación hasta nivel de Consejo Popular, por lo que se sugiere entre las prioridades el establecimiento de un

Sistema Integrado de Capacitación en los temas de RFAA en el que participen Centros de Investigación, Universidades e Institutos Superiores Pedagógicos, instituciones escolares de diferentes niveles de enseñanza, agricultores, medios de comunicación, etc., además de los dos Canales Educativos de televisión existentes en el país.

En cuanto a los sistemas de documentación de germoplasma, es una prioridad mejorar el sistema primario de información que existe para las colecciones *ex situ*, logrando una estandarización en el intercambio de información (descriptores), y que los sistemas sean cada vez más integrales y ajustados a lo establecido mundialmente; en este sentido juega un papel fundamental la sinergia entre los centros de investigación, las instituciones docentes y los productores de los diferentes escenarios.

Es, por último, una prioridad para Cuba, lograr que los recursos fitogenéticos formen parte de la prioridad nacional en materia de sensibilización pública en agricultura, incrementando la divulgación de estos temas, así como aumentando la cobertura en cuanto a medios y técnicas de difusión, y poblaciones meta a las que va dirigido, con especial énfasis en la educación ambiental en el público meta campesino. También es importante lograr el perfeccionamiento de los mensajes a entregar y fomentar una cultura de diversificación en el consumo de alimentos.

Sin embargo, existen limitaciones financieras en el plano nacional, a pesar de los esfuerzos realizados, para dar cabal cumplimiento a las prioridades trazadas; son limitadas las capacidades de las diferentes instituciones para promocionar la utilización sostenible de los RFAA, aunque se están dando algunos pasos en este sentido; el acceso a la información especializada y a la capacitación es también limitado en esta esfera; existe una cultura aún insuficiente sobre la seguridad biológica por parte de las instituciones relacionadas con la gestión de los recursos fitogenéticos. Además, en general, la capacitación del nuevo personal y la actualización del personal establecido en temas sobre RFAA se limita por estas razones, así como también la implementación de un programa sistemático de sensibilización pública para los diversos niveles.

Por otra parte, el personal técnico del Programa Nacional de RFAA no ha disminuído, pero ha envejecido, lo que compromete en cierta medida el mantenimiento de las colecciones conservadas de germoplasma así como las investigaciones relacionadas con la temática. La situación del personal jurídico involucrado con los RFAA es también preocupante, ya que puede considerarse que, aunque estable por el momento, no existe mucho atractivo por este trabajo entre los juristas cubanos.

Es importante destacar que se necesita asesoría externa para estructurar un sistema efectivo para medir y dar seguimiento a la erosión de los RFAA, lo mismo que para medir la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas.

## **Capítulo 6: El Estado de la Colaboración Nacional e Internacional.**

Cuba ha desarrollado y mantiene una colaboración internacional activa con los organismos internacionales y regionales, a la vez que también ha desarrollado múltiples convenios temporales o permanentes de colaboración con países de América y de otras partes del mundo a través del desarrollo de 95 proyectos, acciones de capacitación, asesorías científicas y técnicas, y transferencias de tecnologías, entre otros.

### **6.1. La Convención sobre la Diversidad Biológica. La Conferencia de las Partes (CoP).**

Desde la firma y ratificación de la CDB, Cuba ha mantenido una participación permanente y activa en la Conferencia de las Partes (CoP) para la implementación de este Convenio, y en las

reuniones del SUBSTTA. La creación del Centro Nacional de Biodiversidad del CITMA y el Grupo Nacional de Biodiversidad, ha contribuido para avanzar en la implementación de los compromisos contraídos y en el seguimiento de las actividades desarrolladas.

Recientemente se ha concluido y entregado el III Informe de Cuba a la CDB, con la participación de un grupo importante de instituciones, pertenecientes a diversos Ministerios, al frente de los cuales estuvo el CITMA. En el III Informe se incluyó todo lo relacionado con la agrobiodiversidad, a partir de la información recopilada por el Mecanismo Nacional.

### ***6.2. Sistema Mundial de la FAO. La Comisión de Recursos Genéticos.***

Los intercambios de Cuba con FAO datan de la fundación de la misma, en 1945, y partir de entonces ha aumentado considerablemente la participación en todos los procesos conducidos por la Comisión. Esta participación se hizo bien intensa desde 1994, cuando comenzaron a gestarse las bases de los informes de países para contribuir al Informe Mundial. El Informe Nacional de País fue conciliado con la Región, después de varios encuentros, y sirvió de base a la formulación del Plan de Acción Mundial sobre los RFAA, aprobado en Leipzig en 1996.

Durante y después de ese proceso, Cuba ha participado en diversas reuniones de expertos que culminaron en la identificación de un conjunto de Indicadores para evaluar el avance del Plan, proceso que culminó en el 2002. A partir de estos indicadores se diseñó un sistema de gestión para una Base de Datos, que recoge las acciones que se desarrollan en Cuba en el marco del PAM.

Cuba fue escogida para el proceso de validación de esta aplicación y de la red nacional del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre las actividades del PAM. El resultado de este Pilotaje se validó en una nueva reunión de expertos, el trabajo fue valorado de muy positivo y, como consecuencia, la Comisión decidió extender el proceso del Mecanismo a otros países.

Durante la Fase Piloto, Cuba fue solicitada para apoyar a Ghana en el establecimiento de su Mecanismo, en consideración a los resultados que había tenido el proceso cubano. Posteriormente, durante la Fase de Extensión, Cuba fue solicitada nuevamente para apoyar al establecimiento del Mecanismo Nacional en Jamaica. Actualmente Cuba está culminando la segunda iteración del Mecanismo, que ha servido para elaborar este Informe.

Es importante resaltar la destacada labor de Cuba en el seno de la Comisión de Recursos Genéticos de la FAO durante los últimos 13 años, donde participó activamente en los debates acerca del Compromiso Internacional sobre los RFAA y su conciliación con la CDB, hasta su aprobación en noviembre del 2001 como Tratado Internacional sobre los RFAA. Posterior a su ratificación, el 16 de septiembre de 2004, Cuba ha sido Vicepresidente del Buró de la primera y actualmente de la segunda reunión del Organismo de Gobierno del Tratado Internacional participando en la aprobación de los documentos rectores, especialmente del Acuerdo Normalizado de Transferencia de Materiales. Cuba ocupó la presidencia del Grupo de los 77 en el momento de la adopción por la FAO del Tratado Internacional.

La FAO ha financiado importantes proyectos o actividades relacionadas con los RFAA, que han desarrollado profesionales cubanos, como la Producción de Hongos Comestibles, la Biofortificación en el arroz, el Establecimiento del Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre los RFAA para Cuba, y el establecimiento de un Laboratorio de Crioconservación en el INIFAT.

### ***6.3. Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR).***

Sin dudas Bioversity Internacional (antes IPGRI), ha sido uno de los centros del CGIAR con el que Cuba ha colaborado más intensamente. Desde principios de la década del 90 los investigadores cubanos han estado vinculados a este centro internacional, el que ha brindado al país asesoría técnica y ha sido el mediador con las organizaciones y países financiadores de los proyectos que se han desarrollado en el país. Bioversity International ha estado supervisando, desde la Sede Central o desde su Oficina para las Américas, en Cali, Colombia, proyectos multinacionales relacionados con los inventarios y conservación de la agrobiodiversidad en fincas, y sobre los sistemas informales de semillas, con el objetivo de valorar adecuadamente la importancia de este enfoque para la conservación de este tipo de diversidad.

Otros centros del Grupo Consultivo con los que Cuba ha tenido intensas relaciones de colaboración han sido el Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz (IRRI), el Centro Internacional de Investigaciones para los Trópicos Semiáridos (ICRISAT), Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas para Regiones Secas (ICARDA), el Centro Internacional de la Papa (CIP); el Centro de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), para el maíz; el Centro Internacional para la Agricultura Tropical (CIAT) para pastos, forrajes, arroz, yuca y frijol. Estos centros han sido importantes contrapartes en proyectos desarrollados.

#### **6.4. Otros organismos internacionales.**

Cuba también ha colaborado activamente en el desarrollo de proyectos financiados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que han estado enfocados hacia la producción de semillas en determinados contextos locales y al desarrollo de un marco legislativo para la Seguridad Biológica en el país; se está gestando un nuevo proyecto sobre los enfoques *in situ* para la conservación de la agrobiodiversidad, auspiciado por la UNESCO y su Programa MAB. Por último, importantes proyectos regionales acerca de la utilización de la inducción de mutaciones para crear nueva variabilidad en los cultivos, fundamentalmente tomate y arroz, han sido auspiciado, financiados y asesorados técnicamente por la Organización Internacional de la Energía Atómica (IAEA).

#### **6.5. Redes Regionales/Internacionales.**

Cuba se encuentra integrada a la Red Caribeña de RFAA (CAPGERNet) desde 1999, y como tal, ha participado en la primera reunión en Trinidad y Tobago (1999), y dentro de ella, el país ha apoyado el ordenamiento de la información en la Sub-Región porque para el resto de las actividades los recursos de que se disponen nacionalmente son exiguos. Cuba se ha beneficiado a partir del desempeño de responsabilidades compartidas en la Red, se han intercambiado conocimientos técnicos e información. Cuba forma parte de Comité Técnico Asesor de CAPGERNet (TAC).

En el contexto de la Red Caribeña se identificaron prioridades en la Sub-Región, que estuvieron centradas en temas de conservación *ex situ-in situ*, capacitación, documentación e información sobre RFAA, construcción de programas nacionales (Cuba es el único país de la Sub-Región que tiene un Programa Nacional) e intercambio de germoplasma (CAPGERNet, 1999). Las mayores limitaciones para la inserción de Cuba en esa u otras Redes Regionales, radican en la escasez de recursos financieros. No obstante, diez actividades/proyectos han logrado ser insertados en las estrategias de las Redes Regionales o Internacionales, donde se pueden citar el Clearing House Mechanism (CHM), el SNRFAA y el propio Mecanismo Nacional; también se ha divulgado un número modesto de artículos relacionados con la temática de los RFAA a través del trabajo desarrollado mediante la inserción en las Redes.

Por otra parte, en el contexto de una iniciativa surgida también en 1999 en Estanzuela, Uruguay, se creó un Mecanismo de Integración Regional (MIR) para conciliar las acciones del

Plan de Acción Mundial sobre los RFAA a nivel de América Latina y el Caribe. Este Mecanismo sirvió de marco en 2000 y 2001 a las conciliaciones de la Red Caribeña.

Cuba ha participado activamente en las reuniones del MIR, en las que se presentaron iniciativas de proyectos sobre Fortalecimiento de Programas Nacionales, Documentación, Conservación e intercambio de germoplasma y Capacitación. Estos proyectos nunca encontraron fuentes de financiamiento (MIR, 1999).

Se participa en otras Redes Regionales de cultivo y tecnologías de avanzada, como REDBIO, para la Biotecnología; PRECODEPA, para la papa; RELAFRUIT, para frutales, la cual preside Cuba; la Red Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Desarrollo (CYTED), que financia proyectos; *Cassava Biotechnology Network*, para el desarrollo de la biotecnología en yuca y MUSALAC, para plátanos y bananos, entre otras.

A nivel internacional, Cuba se inserta en el *Clearing House Mechanism* (CHM), iniciativa de GEF, que constituye una red informativa muy importante que mantiene actualizado el país en lo que sucede con la biodiversidad.

#### **6.6. Colaboraciones bilaterales.**

Cuba ha colaborado activamente con muchas instituciones internacionales, en el desarrollo de proyectos para la conservación de RFAA, la producción de semillas, el desarrollo de alternativas sostenibles de producción y educación ambiental, así como la contribución comunitaria al rescate y conservación de RFG, la caracterización del germoplasma conservado y la capacitación, las que fundamentalmente han actuado como financistas. Las instituciones provienen de países de América y Europa, como el *International Development and Research Council* de Canadá (IDRC), la Agencia de Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica de México (CONACYT), la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), el Instituto de Investigaciones Agrícolas de Francia (INRA), los Institutos Nacionales de Investigaciones Agrícolas de varios países de Latinoamérica (INIAs), la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) y universidades, como la de Wageningen en Holanda, la de San Carlos en Guatemala, y algunas Universidades Españolas, entre otras. También se ha recibido financiamiento para este tipo de acciones del Ayuntamiento de las Islas Baleares, España.

#### **6.7. Colaboración con Organizaciones No Gubernamentales.**

La colaboración de Cuba con las ONGs ha sido estrictamente en el desarrollo de proyectos encaminados a determinadas acciones de desarrollo local, a través del accionar de ONGs cubanas como ACTAF, ACPA, ANAP y proNaturaleza. ONGs como HIVOS, de Holanda, Pan Para el Mundo (PPM) de Alemania, OXFAM y la Fundación de Investigación Agrícola "Henry Doubleday" (HDRA), han financiado proyectos y acciones de capacitación relacionadas con los RFAA en el país; la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) ha coauspiciado iniciativas de Bioversity Internacional (antes IPGRI) sobre la capacitación en la Región acerca de Políticas y Legislaciones de Acceso a los RFAA, en las que Cuba ha participado.

#### **6.8. Colaboración Regional en el marco del ALBA.**

Finalmente, en el marco de la Alternativa Bolivariana para las Américas (ALBA), Cuba ha participado activamente en la asesoría a comunidades agrícolas de los hermanos países de Venezuela, Bolivia y Nicaragua, brindando la experiencia sobre la sostenibilidad de la producción de alimentos.

### **6.9. Necesidades, limitaciones y prioridades.**

Cuba necesita la obtención de respaldo técnico y financiero, a partir de los beneficios derivados de su inserción en Redes de cultivo o de RFAA; pero el apoyo financiero que reciben las Redes es insuficiente, y la presencia de Cuba en los foros de concertación es aún muy limitada. Es sumamente importante aumentar la participación de Cuba en ellos, para lograr la inserción de sus objetivos en las iniciativas regionales.

Es importante señalar que en los últimos años el financiamiento internacional para los proyectos y acciones sobre RFAA se ha incrementado ligeramente, pero es aún limitado el acceso a algunas fuentes de apoyo. El bloqueo a Cuba ha provocado que proyectos con un fuerte apoyo financiero de algunos países europeos mediados por ONGs de esos países, hayan sido desestimados; otro aspecto en que se refleja la afectación indicada es la necesidad de la ubicación de fondos financieros para proyectos en bancos muy alejados de nuestro país.

Las necesidades y prioridades nacionales en materia de colaboración internacional están relacionadas fuertemente con un reforzamiento del manejo de la agrobiodiversidad *in situ*, el manejo de las colecciones *ex situ*, así como el uso de los RFAA, básicamente en nuevos programas de mejoramiento usando técnicas de avanzada para acelerar los resultados. En un segundo plano, pero no por eso menos importante, las necesidades se enfocan hacia los aspectos jurídicos, los sistemas efectivos de alerta y la sensibilización pública.

### **Capítulo 7: Acceso a los Recursos Fitogenéticos y Distribución de Beneficios de su Uso, y Derechos del Agricultor.**

Como se ha mencionado anteriormente, Cuba, en el seno de la Comisión de Recursos Genéticos de la FAO, ha participado activamente en los debates acerca del Compromiso Internacional sobre los RFAA y su conciliación con la CDB, hasta su aprobación en noviembre de 2001 como Tratado Internacional sobre los RFAA. Posteriormente a su ratificación por el país, el 16 de septiembre de 2004, Cuba ha formado parte de su Órgano de Gobierno, y como tal, ha participado en la aprobación de los documentos rectores, especialmente el Acuerdo Normalizado de Transferencia de Materiales, que de hecho establece un sistema limitado de acceso y distribución de beneficios.

En cuanto al acceso a los RFAA, se elaboró en el país un proyecto de Decreto-Ley sobre Acceso a los Recursos Genéticos y la Distribución de los Beneficios, que tiene provisiones sobre acceso a la agrobiodiversidad. Este proyecto está en proceso de consulta con los organismos involucrados y está pendiente de su aprobación. En consecuencia, se puede afirmar que Cuba está trabajando intensamente en lograr establecer legislaciones al respecto, para completar el conjunto de normas jurídicas relacionadas. Esta legislación establecerá sanciones para el acceso ilegal de los recursos genéticos, que incluyan la revocación de los derechos de propiedad intelectual.

Aún cuando no existe una legislación específica sobre los recursos genéticos, actualmente las regulaciones sobre el acceso se encuentran reguladas en la Resolución del CITMA No.111/1996, de las Regulaciones sobre la Diversidad Biológica, y se aplica además lo dispuesto en la Decreto-Ley 190 de Seguridad Biológica, así como las disposiciones establecidas por la Cuarentena Vegetal.

Vale señalar que el acceso a los RFAA está sujeto en primer término a las disposiciones para la introducción de especies de la propia Ley de Seguridad Biológica, así como por las disposiciones establecidas para la posible entrada de enfermedades cuarentenadas, siembargo el estado de las instalaciones cubanas para la Post-Entrada ha empeorado a consecuencia de los huracanes, que han incrementado su frecuencia y violencia en los últimos 10 años, y aunque el Estado está

haciendo los máximos esfuerzos para rehabilitar un mínimo de instalaciones, los recursos no son suficientes para seguir el ritmo de los daños. Esto ha condicionado que la introducción de los materiales genéticos que son necesarios para enriquecer ordenadamente las colecciones y para los programas de mejora, haya disminuido casi a cero. Por esta razón es una prioridad, expresada ya desde el Primer Informe del Estado de los RFAA en 1995, la rehabilitación de las instalaciones del Sistema de Cuarentena del país, ya que esto es vital para el futuro de la seguridad alimentaria en Cuba.

Los beneficios derivados del uso de los RFAA son compartidos por todos los cubanos. Las nuevas variedades comerciales resultantes de los programas de mejoramiento, se liberan y el beneficio de su explotación está dirigido a toda la comunidad productiva. En el sector cooperativo y campesino, el beneficio de la explotación comercial en pequeña o mediana escala, se utiliza para amortizar los gastos de la producción y las ganancias se reparten entre los productores de la cooperativa, lo que se traduce en salarios incrementados en la medida de la antigüedad de los trabajadores; o se traduce en incrementar el nivel de vida de la comunidades, invirtiéndolas en obras sociales.

Por otra parte, Cuba ha presentado en 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 comunicaciones al Consejo de los ADPICs sobre la adecuación de estos Acuerdos al CDB, y en todas las reuniones se ha manejado la imposibilidad de adoptar las modificaciones al regimen de la protección de la propiedad intelectual, sin una regulación adecuada del acceso a los recursos, que contemple entre otras cosas, estos derechos. De cualquier manera, está pendiente de aprobación un Decreto-Ley sobre la Protección de las Obtenciones Vegetales, que da cumplimiento a los compromisos contraídos por el país como miembro de los diferentes acuerdos internacionales, donde se respetan expresamente los derechos de los agricultores a re-usar sus semillas, aún si se tratara de variedades comerciales protegidas.

Estas tres alternativas (el derecho conferido para re-usar su semilla, los espacios abiertos a la comercialización, y el pago se servicios ambientales), podría ser un paso muy positivo hacia la implementación real de los Derechos del Agricultor.

### **Capítulo 8: La Contribución del Manejo de los Recursos Fitogenéticos a la Seguridad Alimentaria y el Desarrollo Sostenible.**

En la Tabla 16 aparece un resumen de las variedades mejoradas disponibles en producción. Las cifras hablan de la existencia de una gran variabilidad de variedades comerciales en la mayoría de los cultivos, sólo que en algunos, como se menciona en el Capítulo 1 de la Sección III de este Reporte, la base genética es estrecha. Sin embargo, en nueve cultivos de gran peso para la alimentación, pues son fuentes importantes de proteínas y carbohidratos en la dieta del cubano, se explotan también cultivares tradicionales que son un acervo genético, rico en genes de adaptación, y contribuyen así a darle mayor estabilidad a la producción de alimentos. Muchos de ellos son explotados en el sector cooperativo y privado.

Tabla 16. Resumen de las variedades que sostienen la producción en los diferentes cultivos.

Cultivo	VC	VT	Cultivo	VC	Cultivo	VC
Arroz ( <i>Oryza sativa</i> )	37	5	Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> )	8	Uva ( <i>Vitis vinifera</i> )	26
Maíz ( <i>Zea mays</i> )	47	18	Caupí ( <i>Vigna</i> spp.)	12	Quimbombó ( <i>Abelmoschus esculentum</i> )	5
Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	41	22	Garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> )	8	Cebolla ( <i>Allium cepa</i> )	6
Yuca ( <i>Manihot esculenta</i> )	7	1	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )	13	Eneldo ( <i>Anethum graveolens</i> )	1
Musa sp.	28	2	Aguacate ( <i>Persea americana</i> )	37	Espárrago ( <i>Asparagus officinalis</i> )	1
Malanga ( <i>Xanthosoma</i> spp.)	20	5	Coco ( <i>Cocos nucifera</i> )	10	Remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> )	6
Malanga isleña ( <i>Colocasia esculenta</i> )	34	13	Fresa ( <i>Fragaria ananassa</i> )	6	Nabo ( <i>Brassica napus</i> subsp. <i>napobrassica</i> )	1
Boniato ( <i>Ipomoea batatas</i> )	28	16	Papaya ( <i>Carica papaya</i> )	9	Berza	1
Ñame ( <i>Dioscorea</i> spp.)	30	15	Guayaba ( <i>Psidium guajava</i> )	8	Coliflor ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> )	1
Ajjes y pimientos ( <i>Capsicum</i> spp.)	18	22	Melocotón ( <i>Prunus persica</i> )	3	Col blanca ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> )	19
Sorgo ( <i>Sorghum bicolor</i> )	12	-	Piña ( <i>Ananas comosus</i> )	5	Acelga china ( <i>Brassica rapa</i> ssp. <i>chinensis</i> )	1
Col china ( <i>Brassica rapa</i> ssp. <i>pekinensis</i> )	2	-	Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	44	Espinaca ( <i>Spinacia oleracea</i> )	2
Pepino ( <i>Cucumis sativum</i> )	6	-	Perejil ( <i>Petroselinum crispum</i> )	1	Habichuela china ( <i>Vigna sesquipedalis</i> )	6
Zanahoria ( <i>Daucus carota</i> )	5	-	Rabanito ( <i>Raphanus sativus</i> )	15	Pastos y leg.	111
Lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> )	7	-	Berenjena ( <i>Solanum melongena</i> )	2	Maní ( <i>Arachis hypogaea</i> )	4
Girasol ( <i>Helianthus annuus</i> )	12	-	Ajonjolí ( <i>Sesamum indicum</i> )	2	Soya ( <i>Glycine max</i> )	19

Por otra parte, en el contexto de los sistemas urbanos de producción se maneja una mayor cantidad de cultivares tradicionales de los diferentes cultivos, a la vez que se promueve la producción y comercialización de 39 especies de cultivos sub-explotados, y 160 especies de frutales que se encuentran distribuidos en patios y parcelas. El manejo de esta enorme diversidad contribuye, sin dudas, a la sostenibilidad de los sistemas productivos y a la seguridad alimentaria del país, en tanto ha diversificado las opciones de alimentos en las diferentes zonas y ha aumentado la calidad de la dieta cubana. Esta opción agroecológica de producción, con la utilización de productos naturales derivados de la propia flora cubana o introducida, la utilización de productos biológicos, el manejo de la diversidad infraespecífica, el manejo de las formas de cultivo, el uso de fertilizantes orgánicos, etc., contribuye además a la sostenibilidad ambiental de la agricultura cubana y al mejoramiento de la calidad de vida de la población, así como contribuye a la mitigación del efecto de los cambios climáticos sobre nuestro país.

Otro aspecto que cabe señalar aquí es el referido a la conservación de las colecciones de germoplasma *ex situ*, fuente segura para futuros programas de mejora en la obtención de nuevas variedades, así como su preservación *in situ*, que protegerá la evolución de los mismos en el entorno de sus ecosistemas respectivos, en armonía con el resto de la diversidad. Resultan de mucha importancia la combinación de las estrategias de conservación *ex situ* e *in situ*, pues juegan un papel primordial en el contexto actual, de constantes cambios climáticos, desertificación, sequía y otros desastres naturales; estas colecciones serían el punto de partida para recomenzar bajo cualquier circunstancia. Se trabaja intensamente además por obtener variedades que tengan un mayor valor nutricional que contribuyan a combatir el hambre y la desnutrición.

Dentro de todos los esfuerzos que se realizan por la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible de la agricultura, la utilización del Mecanismo Nacional ha sido una vía para alertar de la erosión de los recursos genéticos y de la vulnerabilidad de los sistemas, así como para mantener la estrategia y el plan de acción en este aspecto permanentemente actualizado, lo que constituye una fortaleza del país en materia de manejo de los RFAA. Este Mecanismo Nacional es a la vez una vía efectiva para estrechar los vínculos de trabajo entre las instituciones curadoras y los usuarios de la diversidad de los diferentes Ministerios.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alvarez Brito, A. (2002): Informe de País sobre la Conservación, Ordenación y Utilización Sostenible de los Recursos Genéticos de Bosques y Árboles: 25 pp.
- CAPGERNet (1999): Summary Report on the Main Conclusions from the Annual Planning and Review Meeting (ATM) of CAPGERNET, Trinidad, 12-13 August: 22pp.
- Castiñeiras, L., Z. Fundora y S. Pico (1995): *Home gardens as a component of a national strategy for crop plants. The Cuban conuco*. INIFAT/IPGRI, Report: 33 pp.
- Castiñeiras, L., T. Shagarodsky, V. Moreno, Z. Fundora, O. Barrios, L. Fernández, N. León, R. Cristóbal, M. García, C. Giraudy, F. Hernández, D. Arbola, V. Fuentes, A. Rodríguez M, D. García y A. Martínez (2006): *Adaptive management of seed systems and gene flow for sustainable agriculture and improved livelihoods in the humid tropics of Cuba*. Annual IPGRI REPORT, 53 pp.
- Castiñeiras, L. y M. García (2006): Conservación de la agrobiodiversidad en las Reservas de la Biosfera de Cuba: un reto para el futuro. Editorial Academia de Ciencias de Cuba: 27 pp.
- CITMA (2006 a): *Plan de Acción Nacional 2006/2010 sobre la Diversidad Biológica de la República de Cuba*: 29 pp.
- CITMA (2006 b): *III Reporte de Cuba al CDB*: 223 pp.
- CITMA (2007): Estrategia Ambiental Nacional 2007-2010. Editorial Academia, La Habana. 93pp.
- Díaz, H., Velazquez, O., González, J., Busto, I., Fernández, M., y Ortega, J. (1992): El cultivo de la soya para granos y forrajes. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. MINAGRI, La Habana, 16 pp.
- Fernández Díaz-Silveira, M. (2002): Las montañas cubanas y el año internacional de las montañas. *Revista Ciencia Innovación y Desarrollo*, 7(2): 19-21.
- Fernández L., M. Torres, M. Sanchez y O. Rabí (2004) : El cultivo del maíz en Cuba. En Barrandiarán-Gamarra, M.; A. Chávez-Cabrera, R. Sevilla-Panizo y T. Narro-León (Eds.) *XX Reunión Latinoamericana de Maíz*, 11-14 octubre 2004, Lima: 56-61.
- Fuentes J.L., E. Padrón y L. Iglesias (1994): Estudio de la variabilidad isoenzimática en mutantes de arroz obtenidos por acción de rayos gamma y neutrones rápidos. *Cultivos Tropicales* 15(1): 53-56.
- Fuentes J. L., J. Tohme, F. Escobar, A. Alvarez, G. Gallego, M.C. Duque, M. Ferrer, J.E. Deus y E. Suárez (1999): Analysis of genetic diversity in Cuban rice varieties using AFLP, RAPD and isozyme markers. *Euphytica* 109: 107-115.
- Fuentes J. L., Ramírez I.M., Arteché J., Deus J.E., Suárez E., Alonso R., Puldón V., Gómez P.J. y Cornide M.T. (2003): Genetic base of Cuban rice varieties released between 1972 and 1993. *Cultivos Tropicales* 24(2): 55-61.
- Fundora Mayor, Z. (1999): *Obtención de nuevas variedades de maní (Arachis hypogaea L.) a partir del germoplasma cultivado de la especie*. Universidad Agraria de La Habana, 100pp.
- Fundora Mayor, Z., T. Shagarodsky, R. Cristóbal, J. Castillo, V. Puldón, M. C. López, M. Milián, C. Valdés, R. Soto, J. Reino, J. Lacerra, M. Ferrer, E. Quintero, V. Gil, O. Alvarez, M. Martínez, O. Parrado, E. Lescay, L. Soravilla, M. F. Díaz, J. La Rosa y R. Campo Zabala (2007): *Base de Datos Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre la Aplicación del PAM*, MINAG-FAO.
- León, N., Castiñeiras, L., Cristóbal, R., Shagarodsky, T., Barrios, O., Fernández, L., Fundora Mayor, Z., Moreno, V., García, M., Giraudy, C., Fuentes, V., Hernández, F., Arzola, D., Rodríguez, A., Walón, L., Pérez M. F. y de Armas, D. (2006): Diversidad, manejo y flujo de semillas de frijol común (*P. vulgaris* L.) en dos agroecosistemas de montaña en Cuba. *Memorias Electrónicas del XV Congreso Científico del INCA*. ISBN 959-7023-36-9, San José de Las Lajas.
- MINAG (2005): *Lineamientos para los subprogramas de la Agricultura Urbana para el año 2005 y sistema evaluativo*. Agrinfor Ed.: 96 pp.

- MINAG (2004): *Programa para la producción de maíz tierno*: 4 pp.
- MIR (1999): *Primera Reunión Anual de Coordinación del Mecanismo de Integración Regional para la Instrumentación del Plan de Acción Mundial para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (PAM) en América Latina y el Caribe*, INIA Estanduela, Colonia, Uruguay, 28-29 de julio: 7 pp.
- ONE (2005): *Anuario Estadístico de Cuba 2005*. Oficina Nacional de Estadísticas: 370 pp. [www.one.cu](http://www.one.cu).
- Rodríguez, E. y M. Torres (2004): *Reporte de la situación maicera en Cuba*. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", Ministerio de la Agricultura. Informe Técnico: 10 pp.
- Rodríguez Nodals, A. (2006): Informe de Balance de la Agricultura Urbana, Ciudad de La Habana.
- Shagarodsky, T., L. A. Gómez, G. Puldón, E. Centeno, J. C. Alfonso, C. J. Rodríguez y M. F. Pérez. Evaluación y caracterización de la variabilidad de una colección cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). *Rev. Agrotecnia de Cuba*, Vol. 31, No. 1, 2 y 3. ISSN 05683114.
- Socorro, M. y D. Martín (1989): *Granos*. Editorial Pueblo y Educación: 318 pp.

## **LISTA DE INSTITUCIONES COLABORADORAS**

### **MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE**

- Dirección de Medio Ambiente
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov"
- Centro Nacional de Áreas Protegidas
- Agencia de Medio Ambiente
- Centro Nacional de Seguridad Biológica

### **MINISTERIO DE LA AGRICULTURA**

- Vice Ministerio de Desarrollo
- Dirección de Ciencia y Técnica
- Dirección de Relaciones Internacionales y Colaboración
- Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt"
- Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales
- Instituto de Investigaciones del Arroz
- Instituto de Investigaciones del Tabaco
- Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"
- Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical
- Estación Central de Pastos y Forrajes de Sancti Spíritus del Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes
- Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao
- Centro Nacional de Sanidad Vegetal

### **MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

- Instituto Nacional de Ciencia Agrícola
- Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
- Centro de Bioplasmas de la Universidad de Ciego de Avila
- Centro para la Transformación Agraria Sostenible de la Universidad de Cienfuegos
- Instituto de Ciencia Animal
- Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad Central de Villa Clara
- Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Universidad Agraria de La Habana

### **MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

- Instituto Superior Pedagógico "José Martí" de la Universidad de Camagüey

### **MINISTERIO DEL AZÚCAR**

- Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar.

Anexo 1. Especies de hortalizas en producción y número de variedades comerciales.

Cultivo	Especie	No. Variedades
Quimbombó	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	5
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	6
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i> L.	1
Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i> L.	1
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> L.	6
Nabo	<i>Brassica napus</i> subsp. <i>napobrassica</i> (L.) Jafri	1
Berza	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>acephala</i> DC., pro parte	1
Coliflor	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>botrytis</i> L.	1
Col blanca	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>capitata</i> L.	19
Acelga china	<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i> (L.) Hanelt	1
Col china	<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> (Lour.) Hanelt	2
Pimiento	<i>Capsicum annuum</i> L.	18
Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	6
Calabaza	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	11
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.	5
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L.	6
Lechuga americana	<i>Lactuca sativa</i> var. <i>capitata</i> L.	1
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	40
Tomate cherry	<i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i> (Dunal) A. Gray	4
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A. W. Hill	1
Rabanito	<i>Raphanus sativus</i> L.	15
Berenjena	<i>Solanum melongena</i> L.	2
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i> L.	2
Habichuela china	<i>Vigna unguiculata</i> subsp. <i>sesquipedalis</i> (L.) Verdc.	6

## ANEXO 2: Prioridades nacionales por especie.

No.	Especie	USO FINAL				OPERACIONES O ACTIVIDADES									
		M	NM	L	O	Exploración y recolección		Evaluación		Conservación		Uso de germoplasma		Actividades de investigación	
						(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
1	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl.) DC.	x				1	1	3	3	1	3	1	3	1	2
2	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	x			x	1	1	3	3	1	2	1	3	1	2
3	<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst.			x		3	2	1	1	3	2	1	3	1	3
4	<i>Cedrela odorata</i> Sw.	x	x			2	2	1	1	3	2	1	3	3	2
5	<i>Eucalyptus pellita</i> F. V. M.	x				3	1	1	1	3	1	1	2	1	3
6	<i>Fraxinus cubensis</i> Grises	x				1	1	3	3	1	2	1	3	1	2
7	<i>Hibiscus elatus</i> Sw.	x	x			3	2	1	1	3	1	3	1	3	1
8	<i>Juglans insularis</i> Grises	x				1	1	3	3	1	3	1	3	1	2
9	<i>Khaya nyasica</i> Stapf.	x				3	2	1	1	3	2	1	3	3	2
10	<i>Khaya senegalensis</i> A. Juss.	x				3	2	1	1	3	2	1	3	3	2
11	<i>Manilkara albescens</i> (Griseb) Cronquist	x				1	1	3	3	1	2	1	3	1	2
12	<i>Manilkara jaimiqui</i> (Wr. ex Griseb) Dubard.	x				1	1	3	3	1	3	1	3	1	2
13	<i>Pinus caribaea</i> Morelet var. <i>caribaea</i> Barret & Golfari	x	x			3	3	3	3	2	1	3	1	3	2
14	<i>Pinus cubensis</i> Grises	x	x			3	2	1	1	2	1	2	1	3	1
15	<i>Pinus maestrensis</i> Bisse	x	x			3	2	1	1	1	2	3	1	3	1
16	<i>Pinus tropicalis</i> Morelet	x	x			3	3	2	2	1	2	1	2	1	2
17	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	x				3	3	1	1	3	2	1	3	3	2
18	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	x				3	1	1	1	2	1	1	3	3	2
19	<i>Talauma orbicularis</i> Britt. et Wils.	x				1	1	3	3	1	2	1	3	1	2
20	<i>Tectona grandis</i> L. f.	x				3	3	1	1	3	1	1	3	3	3

- a) Exploración taxonómica;
- b) Exploración genecológica;
- c) Recolección de material reproductivo para ensayo y evaluación;
- d) Ensayo y evaluación (ensayos de campo a nivel de procedencia, o progenie o a nivel clonal);
- e) Conservación y ordenación genética *in situ*;
- f) Conservación *ex situ*;
- g) Recolección de semilla o germoplasma para plantación;
- h) Uso de germoplasma procedente de selección y mejora genética;
- i) Investigación sobre fenología, sistemas de mejora genética, floración, fructificación;
- j) Investigación sobre selvicultura, ordenación.

### ANEXO 3

Especies sub-utilizadas en dos zonas del país. Proyecto Piloto 1998.

Taxa	Nombre común	Usos
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	Frutal
<i>Annona reticulata</i> L.	Chirimoya	Frutal
<i>Annona squamosa</i> L.	Anón	Frutal
<i>Artocarpus communis</i> J.R. et J. F. Foster	Árbol del pan	Frutal
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth.	Gandul	Alimenticio
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Ají cachucha	Condimento
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito	Frutal
<i>Crescentia cujete</i> L.	Güira	Medicinal
<i>Allium cepa</i> L. var. <i>aggregatum</i> G. Don	Cebolla de corajo	Condimento
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	Frutal
<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima	Frutal
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón de castilla	Frutal
<i>Curcuma longa</i> L.	Cúrcuma	Condimento
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodón	Medicinal
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol	Ornamental
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Serení (Rosa de Jamaica)	Para bebidas
<i>Mammea americana</i> L.	Mamey de Santo Domingo	Frutal
<i>Maranta arundinacea</i> L.	Sagú	Alimenticio
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo	Frutal
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Árbol del queso	Medicinal
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	Mágico
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Oregano cimarron	Condimento
<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.	Albahaca morada	Medicinal
<i>Opuntia cochenillifera</i> (L.) Mill.	Tuna mansa	Ornamental
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Pasto estrella	Alimento animal
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Frijol caballero, Haba lima	Alimenticio
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Melocotón	Frutal
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	Frutal
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuereta	Medicinal
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero	Medicinal
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Chayote, Chote	Alimenticio
<i>Sesamum orientale</i> L.	Ajonjolí	Alimenticio
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierba mora	Medicinal
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.	Millo, Sorgo	Alimenticio
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	Frutal
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. et Perry	Albaricoque, pera	Frutal
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Para bebidas
<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi et Ohashi	Frijol picolino	Alimenticio
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. subs. <i>sesquipedalis</i> (L.) Verdc.	Habichuela china	Alimenticio
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Alimenticio
<i>Zingiber officinale</i> (L.) Roscoe	Gengibre	Medicinal

Anexo 3, continuación. Taxa (1999-2002)	Provincias		Nombre común	Usos
	P.Río	Gtmo.		
<i>Allium cepa</i> L. var. <i>aggregatum</i> G. Don	X		Cebolla corajo	Condimento
<i>Allium tuberosum</i>		X	Cebollino, Ajo de montaña	Condimento
<i>Alpinia zerumbet</i> (Peerson) Brutt et R.M. Smith	X	X	Colonia	Ornamental
<i>Annona muricata</i> L.	X		Guanábana	Frutal
<i>Annona reticulata</i> L.	X		Chirimoya	Frutal
<i>Annona squamosa</i> L.	X		Anón	Frutal
<i>Artocarpus communis</i> J.R. et J. F. Foster	X		Arbol del pan	Frutal
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrandler ex Wendel.	X		Caña brava	Maderable
<i>Benincasa hispida</i> (Thunb.) Cogn. in DC.	X		Calabaza china	Alimenticio
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth.	X		Gandul	Alimenticio
<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC.	X		Nescafé	Sustituto café
<i>Canna indica</i> L.		X	Platanillo de Cuba	Ornamental
<i>Capsicum annuum</i> L.	X		Ají de jardín	Ornamental
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	X		Ají cachucha	Condimento
<i>Capsicum frutescens</i> L.	X		Ají guaguao	Condimento
<i>Carica papaya</i> L.		X	Fruta bomba	Frutal
<i>Cassia moschata</i> Humb., Bonpl. et Kunth		X	Cañandonga de hueso	Condimento
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	X		Caimito	Frutal
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	X		Icaco	Frutal
<i>Citrus aurantium</i> L.	X		Naranja agria	Condimento
<i>Coriandrum sativum</i> L.		X	Culantro	Condimento
<i>Crescentia cujete</i> L.	X		Guira	Medicinal
<i>Cucumis melo</i> L.	X		Melón de castilla	Frutal
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight. Et Arnot.	X		Marabú	Hacer carbón
<i>Dioscorea alata</i> L.	X		Ñame	Alimenticio
<i>Dioscorea cayenensis</i> Lam.		X	Ñame amarillo	Alimenticio
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.		X	Hinojo	Medicinal
<i>Gerascanthus colococcus</i> (L.) Borhidi	X		Ateje	Maderable
<i>Gossypium arboreum</i> L.	X		Algodón	Medicinal
<i>Gossypium</i> sp.	X		Algodón	Medicinal
<i>Helianthus annuus</i> L.		X	Girasol	Ornamental

<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	X		Serení	Para bebidas
<i>Impatiens balsamina</i> L.		X	Madama	Ornamental
<i>Impatiens wallerana</i> J. D. Hook. f. in Oliver		X	Madama china	Ornamental
<i>Lippia micromera</i> Schau. In DC.	X		Oreganito	Condimento
<i>Mammea americana</i> L.	X		Mamey de Santo Domingo	Frutal
<i>Maranta arundinacea</i> L.	X		Sagú	Alimenticio
<i>Melia azedarach</i> L.	X		Paraiso	Insecticida
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	X		Mamoncillo	Frutal
<i>Momordica charantia</i> L.	X		Cundeamor	Medicinal
<i>Ocimum basilicum</i> L.		X	Albahaca	Mágico
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	X		Oregano cimarron	Condimento
<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.		X	Albahaca morada	Medicinal
<i>Opuntia cochenillifera</i> (L.) Mill.	X		Tuna mansa	Ornamental
<i>Opuntia stricta</i> Haw. var. <i>dillenii</i> (Ker-Gawler) L. Bensun		X	Tuna brava	Mágico
<i>Origanum majorana</i> L.		X	Mejorana	Medicinal
<i>Passiflora edulis</i> Sims	X		Maracuyá	Frutal
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	X		Frijol caballero	Alimenticio
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Hitchc.	X		Doradilla	Medicinal
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	X		Melocotón	Frutal
<i>Punica granatum</i> L.	X		Granada	Frutal
<i>Ruta chalepensis</i> L.	X		Ruda	Medicinal
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	X		Chayote	Alimenticio
<i>Sesamum orientale</i> L.	X		Ajonjolí	Alimenticio
<i>Sinapis alba</i> L.	X		Mostaza	Condimento
<i>Spondias purpurea</i> L.	X		Ciruela	Frutal
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston in Trimen	X		Pomarrosa	Frutal
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. et Perry	X		Albaricoque, pera	Frutal
<i>Tagetes erecta</i> L.		X	Carolá	Ornamental
<i>Thymus vulgaris</i> L.		X	Tomillo	Condimento
<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi et Ohashi	X		Frijol picolino	Alimenticio
<i>Zea mays</i> L.	X		Maiz	Alimenticio
<i>Zingiber officinale</i> (L.) Roscoe	X		Gengibre	Medicinal
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	X		Clavelón	Ornamental

**Anexo 3, continuación.** Algunas de las especies identificadas en los territorios por el Programa de Agricultura Urbana e incorporadas a los diferentes sub-programas.

Especie	Nombre común	Uso	Sub-Programa
<i>Allium ampeloprasum</i>	Ajo puerro	Condimento	Condimentos
<i>Allium cepa</i> var. <i>aggregatum</i>	Cebolla multiplicadora	Condimento	Condimentos
<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Frutal	Frutales
<i>Annona squamosa</i>	Anón	Frutal	Frutales
<i>Apium graveolens</i>	Apio	Condimento, Hortaliza	Condimentos
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Afió	Alimenticio	Raíces y Tubérculos
<i>Averrhoa bilimbi</i>	Pepinillo	Condimento	Condimentos
<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	Frutal	Frutales
<i>Azadirachta indica</i>	Nim	Insecticida	Manejo integrado
<i>Benincasa hispida</i>	Calabaza china	Frutal	Frutales
<i>Blighia sapida</i>	Seso vegetal	Frutal	Frutales
<i>Brassica juncea</i>	Mostaza de hoja	Hortaliza	Hortalizas
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>	Berza	Hortaliza	Hortalizas
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	Coliflor	Hortaliza	Hortalizas
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	Brócoli	Hortaliza	Hortalizas
<i>Canna edulis</i>	Canna	Alimenticio	Raíces y Tubérculos
<i>Capsicum chinense</i>	Ají cachucha	Condimento	Condimentos
<i>Cichorium endivia</i>	Escarola	Hortaliza	Hortalizas
<i>Eryngium foetidum</i>	Culantro de Castilla	Condimento	Condimentos
<i>Eryngium phoetidum</i>	Culantro	Condimento	Condimentos
<i>Malphigia glabra</i>	Acerola	Frutal	Frutales
<i>Maranta arundinacea</i>	Sagú	Alimenticio	Raíces y Tubérculos
<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	Insecticida	Manejo integrado
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Medicinal, Bebida	Frutales
<i>Nasturtium officinale</i>	Berro	Hortaliza	Hortalizas
<i>Ocimum basilicum</i>	Albahaca	Repelente	Manejo integrado
<i>Phoeniculum vulgare</i>	Cilantro	Condimento	Condimentos
<i>Plantago major</i>	Llantén	Medicinal	Condimentos
<i>Plectranthus amboinicus</i>	Orégano	Condimento	Condimentos
<i>Pouteria sapota</i>	Mamey colorado	Frutal	Frutales
<i>Pretoselinum crispum</i>	Perejil	Condimento	Condimentos
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Frutal	Frutales
<i>Sechium edule</i>	Chayote	Frutal	Frutales
<i>Solanum melongena</i>	Berenjena	Hortaliza	Hortalizas
<i>Spinacea oleracea</i>	Espinaca de N.Zelandia	Hortaliza	Hortalizas
<i>Tagetes spp.</i>	Flor de muerto, Carolá	Repelente	Manejo integrado
<i>Talinum triangulare</i>	Espinaca de Baracoa	Hortaliza	Hortalizas
<i>Zingiber officinale</i>	Genjibre	Condimento, Afrodisíaco	Condimentos

Anexo 4. Inventario general de germoplasma *ex situ*\*.

Institución	Acrónimo	Ministerio	Censo 1992 (No. Accesiones)	Censo 2006 (No. Accesiones)
Centro de Bioplasmas	CB	MES	27	34
Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao	ECICC	MINAG	400	1706
Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes	IIPF	MINAG	-	356
Estación de Investigaciones en Pastos y Forrajes Indio Hatuey	EEPFIH	MES	3508	1730
Instituto de Ciencia Animal	ICA	MES	-	20
Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov	IIAJD	CITMA	142	401
Instituto de Investigaciones del Arroz	IIArroz	MINAG	1691	2349
Instituto de Investigaciones del Tabaco	IIT	MINAG	689	777
Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical	IIFT	MINAG	955	448
Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical	INIFAT	MINAG	4200	4929
Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova	IIHLD	MINAG	1947	461
Instituto Nacional de Ciencia Agrícola	INCA	MES	585	884
Instituto Nacional de Investigaciones de Viandas Tropicales	INIVIT	MINAG	1498	477
Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar	INICA	MINAZ	2575	3 534
<b>Total</b>			<b>18217</b>	<b>17773</b>

\* No se consideraron los recursos forestales.

**ANEXO 5. ESPECIES Y NÚMERO DE MUESTRAS DEL GERMOPLASMA CONSERVADO EX SITU.**

Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras
Solanum pinnatisectum	6	Solanum multidissectum	1	Centrosema brasilianum	1	Bauhinia purpurea	8	Indigofera sumatrana	1
Solanum acaule	6	Solanum alandiae	1	Centrosema plumieri	33	Cajanus cajan	21	Leucaena cumbrata	1
Solanum ajuscoense	6	Solanum sparsipilum	1	Centrosema virginianum	8	Canavalia rossia	1	Leucaena diversifolia	10
Solanum andigenum	4	Solanum x sucrense	1	Centrosema sp.	26	Canavalia sp.	2	Leucaena esculenta	5
Solanum antipoviczii	5	Solanum setulosistilum	2	Canavalia ensiformis	18	Centrosema acutifolium	4	Leucaena glauca	1
Solanum tuberosum	51	Solanum kurtzianum	3	Canavalia gladiata	1	Centrosema graciedeonum	1	Leucaena lanceolata	6
Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis	103	Solanum macolae	1	Calopogonium caeruleum	21	Centrosema grandiflorum	1	Leucaena macrocarpa	1
Cucurbita moschata	76	Solanum panipasense	1	Calopogonium mucunoides	17	Centrosema macrocarpum	4	Leucaena macrophylla	10
Glycine max	70	Solanum commersonii	2	Clitoria ternatea	40	Centrosema pascuorum	2	Leucaena pulverulenta	1
Oryza sativa	139	Solanum urubambae	1	Crotalaria incana	6	Centrosema schottii	5	Leucaena retusa	1
Zea mays	861	Solanum microdontum	1	Crotalaria retusa	13	Centrosema sp.	18	Leucaena shannonii	2
Phaseolus vulgaris	797	Solanum simplicifolium	1	Crotalaria spectabilis	1	Centrosema vexillatum	1	Leucaena sp.	5
Solanum bulbocastanum var. glabrum	1	Solanum tarijense	2	Desmodium scorpiurus	1	Clitoria oaxaquena	2	Leucaena trichodes	2
Solanum cardiophyllum subsp. cardiophyllum	1	Solanum angustisectum (Massl)	1	Desmodium triflorum	1	Crotalaria brownei	1	Lablab purpureus	11
Solanum demissum	2	Solanum boergeri	1	Galactia striata	25	Crotalaria juncea	3	Macroptilium angularis	1
Solanum hougasii	1	Solanum chacoense	10	Indigofera hirsuta	14	Crotalaria laburnifolia	1	Macroptilium atropurpureum	19
Solanum iopetalum	1	Solanum dolichostigma	1	Indigofera mucronata	2	Crotalaria mucronata	1	Macroptilium lathyroides	26
Solanum semidemissum	1	Solanum garciae	2	Aeschynomene americana	2	Crotalaria pumila	2	Macrotyloma axillare	6
Solanum flenderi	2	Solanum gibberulosum	1	Aeschynomene histrix	1	Crotalaria sp.	15	Mimosa invisa	1
Solanum politrichon	3	Solanum laplaticum	1	Desmanthus virgatus	33	Crotalaria spectabilis	3	Mucuna deringiana	2
Solanum stoloniferum	2	Solanum knappei	1	Leucaena leucocephala	175	Crotalaria striata	1	Neonotonia wightii	21
Solanum vallis-mexici	1	Solanum parodii	2	Sesbania emerus	5	Crotalaria usaramoensis	1	Neptunia plena	1
Solanum coriaceifoliolatum	1	Solanum saltense	1	Cassia tora	16	Desmodium distortum	3	Phaseolus coccineus	3
Solanum jamesii	5	Solanum schickii	2	Alysicarpus vaginalis	30	Desmodium gyroides	1	Phaseolus lunatus	3
Solanum michoacanum	1	Solanum subtilius	1	Stizolobium deeringianum	3	Desmodium heterophagon	1	Phaseolus sp.	1
Solanum trifidum	1	Solanum leptostigma	1	Stylosanthes hamata	1	Desmodium intortum	4	Pueraria phaseoloides	12
Solanum verrucosum	1	Solanum ochoae	1	Vigna luteola	16	Desmodium lasiocarpum	1	Pueraria sp.	1
Solanum aemulans	1	Solanum brachycarpum	1	Aematoxylom	1	Desmodium ovalifolium	10	Rhynchosia minima	19
Solanum schuteri	1	Lycopersicon esculentum	1227	Aeschynomene americana	7	Desmodium pulsare	1	Rhynchosia sp.	8

Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras
Solanum uyunense	1	Solanum pimpinellifolium	8	Albizia falcata	3	Desmodium sp.	7	Sesbania imenis	2
Solanum brevicaulis	1	Lycopersicon esculentum var. cerasiforme	10	Aeschynomene histrix	3	Desmodium uncinatum	3	Sesbania negyptin	1
Solanum catarrhum	1	Lycopersicon hirsutum	2	Aeschynomene villosa	6	Enterolobium cyclocarpum	1	Sesbania sesban	1
Solanum leptophyes	2	Triticum aestivum	91	Albizia lebbeck	8	Galactia sp.	22	Stylosanthes capitata	6
Solanum parvicorollatum	1	Centrosema brasilianum	10	Albizia sp.	2	Galactia speciformis(-)	2	Trifolium guianense	32
Solanum ruiz-sevallosii	2	Centrosema pubescens	118	Bauhinia acuminata	6	Indigofera sp.	4	Stylosanthes hamata	8
Stylosanthes humilis	5	Digitaria milanjana	2	Bauhinia cumanensis	1	Lysiloma latisiliquum	1	Coffea canephora	16
Stylosanthes scabra	4	Digitaria smutsii	2	Bauhinia hookeri	1	Peltophorum ferrugineum	1	Theobroma cacao	109
Tephrosia candida	6	Digitaria swazilandensis	1	Calopogonium mucunoides	3	Medicago sativa	1	Coffea racemosa	1
Tephrosia cinerea	4	Digitaria unfulozi	2	Canavalia gladiata	1	Pongamia pinnata	2	Coffea liberica var. liberica	2
Tephrosia cumbrata	1	Digitaria setivalva	2	Canavalia maritima	1	Prosopis sp.	1	Coffea dewevrei	1
Tephrosia noctiflora	2	Cynodon dactylon	11	Crotalaria verrucosa	1	Psophocarpus tetragonolobus	5	Coffea excelsa	1
Tephrosia sp.	1	Cynodon nlemfuensis	3	Desmanthus sp.	1	Pterocarpus sp.	1	Coffea dybowskii	1
Teramnus labialis	75	Cynodon plectostachyus	2	Desmodium adscendens	1	Samanea saman	2	Coffea congensis	1
Teramnus sp.	8	Cynodon sp.	2	Desmodium axillare	2	Senna spectabilis	1	Ananas comosus	30
Teramnus uncinatus	13	Bothriochloa intermedia	1	Desmodium canum	1	Spondias cirouella	1	Bromelia pinguin	2
Vigna lanceolata	1	Bothriochloa eschaemum(-)	1	Desmodium discolor	1	Spondias mombin	1	Ananas bracteatus	1
Vigna sp.	4	Bothriochloa pertusa	2	Desmodium incanum	2	Trichanthera gigantea	2	Agave americana	2
Zornia latifolia	3	Bothriochloa sp.	1	Desmodium salicifolium	1	Erythrina indica	2	Agave angustifolia	1
Zornia sp.	5	Sporobolus pairrettii(-)	1	Desmodium tortuosum	1	Erythrina sp.	3	Agave desmetiana	1
Zornia tenaflora	1	Hyparrhenia rufa	1	Enterolobium contortisiliquum	2	Erythrina variegata	1	Agave ferro	1
Chloris gayana	8	Haemanthria altissima(-)	2	Macroptilium sp.	5	Ficus sp.	1	Agave fourcroydes	2
Panicum maximum	490	Boehmeria nivea(-)	9	Phaseolus helvolus	1	Flemingia congesta	1	Agave nivea	1
Panicum sp.	3	Tripsacum pilosum	1	Stylosanthes bracteata	1	Gmelina arborea	2	Agave sp.	9
Andropogon gayanus	5	Tripsacum latifolium	1	Stylosanthes fruticosa	1	Gliciridia sepium	12	Capsicum annuum	87
Cenchrus ciliaris	56	Tripsacum laxum	1	Tephrosia vogelii	1	Cenchrus setiger	1	Gossypium hirsutum	20
Brachiaria decumbens	11	Pseudoalbizia berteriana	3	Teramnus volubilis	3	Uniola virgata	1	Gossypium arboreum	2
Brachiaria brizantha	45	Albizia caribaea	2	Brosimum alicastrum	1	Morus alba	10	Gossypium barbadense	2
Brachiaria purpurascens	1	Albizia kalkora	2	Bursera simaruba	1	Vigna sp.	20	Hibiscus cannabinus	40
Brachiaria humidicola	4	Albizia lucida	2	Caesalpinia pulcherrima	1	Cicer arietinum	87	Hibiscus sabdariffa	7
Brachiaria radicans	2	Albizia odoratissima	2	Caesalpinia sappam	3	Citrus lanatus	29	Boehmeria nivea	12

Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras
Brachiaria ruziziensis	6	Albizia procera	2	Cassia sp.	3	Solanum melongena	6	Gossypium sp.	20
Brachiaria dictyoneura	9	Albizia saman	1	Cassia atomaria	1	Cucumis sativus	8	Nicotiana tabacum	86
Pennisetum purpureum	66	Bauhinia reticulata	1	Cassia fistula	1	Carica papaya	6	Capsicum chinense	335
Pennisetum sp.	4	Bauhinia retusa	2	Cassia grandis	1	Cucurbita pepo	5	Capsicum baccatum	3
Paspalum notatum	3	Bauhinia variegata	2	Cassia siamea	2	Abelmoschus esculentus	6	Sesamum indicum	2
Paspalum sp.	1	Bauhinia pauletia	1	Alysicarpus vaginalis	2	Helianthus annuus	54	Allium sativum	10
Paspalum urvillei	1	Bauhinia megalandra	1	Acacia nilotica	1	Sesamum indicum	2	Allium fistulosum	2
Digitaria sp.	6	Bauhinia malabarica	2	Acacia arabica	1	Cucumis melo	8	Allium tuberosum	3
Digitaria decumbens	4	Bauhinia candicans	2	Lonchocarpus longistylis	2	Morinda citrifolia	1	Arachis hypogaea	239
Digitaria pentzii	4	Bauhinia sp.	1	Lonchocarpus punctatus	4	Coffea arabica	1574	Glycine max	187
Allium cepa	5	Hamelia patens	2	Thuja orientalis	5	Artabotrys odoratissimus	1	Clitoria caxaquiana	1
Lycopersicon pimpinellifolium	1	Heterospatha elata	2	Garcia nutans	7	Astrocaryum mexicanum	1	Clitoria racemosa	1
Phaseolus lunatus	78	Hevea brasiliensis	2	Annona muricata	8	Atalantia citroides	1	Coccothrinax yuraguana	1
Phaseolus lunatus	2	Hyperbaena racemosa	2	Johannesia princeps	8	Atheramnus lucidus	1	Cola acuminata	1
Vigna unguiculata	89	Lagerstroemia speciosa	2	Myrospermum frutescens	8	Averrhoa bilimbi	1	Combretum farinosum	1
Vigna radiata	191	Licaria triandra	2	Citrus aurantium	10	Averrhoa carambola	1	Copernicia macroglossa	1
Vigna umbellata	46	Licuala grandis	2	Elaeis guineensis	10	Bambusa sp.	1	Cordia dumosa	1
Abelmoschus esculentus	101	Pamburus missionis	2	Calophyllum antillanum	13	Barringtonia speciosa	1	Cupania americana	1
Abelmoschus manihot	2	Phoenix reclinata	2	Citrus reticulata Blanco x Citrus paradisi Macf. in Hook	50	Bauhinia forficata	1	Cycas circinalis	1
Cajanus cajan	19	Pimenta sp.	2	Citrus limon	14	Bauhinia sp.	1	Cycas revoluta	1
Cucumis anguria	5	Sterculia apetala	2	Myroxylon balsamum	14	Bauhinia variegata var. candida	1	Chorisia insignis	1
Cucumis dipsaceus	2	Sterculia foetida	2	Azadirachta indica	15	Belou marmelos	1	Chrysalidocarpus lucubensis	1
Musa sp.	4	Syagrus romanzoffiana	2	Melicoccus bijugatus	15	Bertholletia excelsa	1	Diospyros cordifolia	1
Pisum sativum var. sativum	55	Syzygium jambos	2	Psidium moritzianum	1	Brownea grandiceps	1	Diospyros ebenaster	1
Raphanus sativus	10	Aleurites fordii	3	Pouteria sapota	32	Bumelia americana	1	Elaeis oleifera	1
Sechium edule	3	Annona reticulata	3	Broussonetia papyrifera	35	Bumelia salicifolia	1	Elaeophorbium drupifera	1
Sorghum bicolor	2	Hynocarpus anthelminthicus	3	Citrus sinensis	77	Bunchosia nitida	1	Encephalartos altensteinii	1
Lactuca sativa	35	Koeleruteria paniculata	3	Mangifera indica	234	Bursera graveolens	1	Eriobotrya japonica	1
Lens culinaris	3	Macadamia ternifolia	3	Persea americana	297	Caesalpinia sp.	1	Eugenia uniflora	1
Acoelorrhaphe wrightii	1	Manilkara zapotilla	3	Benincasa hispida	2	Calamus sp.	1	Ficus benghalensis	1

Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras
Adansonia digitata	2	Murraya paniculata	3	Luffa cylindrica	4	Callicarpa roigii	1	Ficus elastica	2
Aeglopsis chevalieri	2	Phoenix dactylifera	3	Capsicum frutescens	77	Callistemon speciosus	1	Ficus glomerata	1
Afraegle paniculata	2	Pinanga kuhlii	3	Allium sp.	1	Calophyllum calaba	1	Ficus retusa	1
Artocarpus heterophyllus	2	Ptychosperma elegans	3	Acrocarpus fraxinifolius	1	Cananga odorata	1	Ficus venusta	1
Attalea cohune	2	Ravenala madagascariensis	3	Acrocomia aculeata	1	Casimiroa edulis	1	Fraxinus excelsior	1
Bactris plumeriana	2	Severinia buxifolia	3	Adenantha pavonina	1	Cassine xylocarpa	1	Funtumia elastica	1
Bombax ceiba	2	Swinglea glutinosa	3	Aiphanes lindeniiana	1	Castanospermum australe	1	Garcinia xanthochymus	1
Brachychiton acerifolium	2	Tabebuia sp.	3	Aleurites moluccanus	1	Cedrela toona	1	Gaussia sp.	1
Ceiba pallida	2	Cedrela mexicana	4	Amoora rohituka	1	Ceratonia siliqua	1	Geoffroea inermis	1
Citropsis gilletiana	2	Lonchocarpus longistylis	4	Annona crassivenia	1	Cinnamomum camphora	1	Grewia denticulata	1
Comocladia dentata	2	Pimenta racemosa	4	Annona purpurea	1	Cinnamomum aromaticum	1	Guajacum officinalis	1
Chamaedorea microspadix	2	Samanea saman	4	Annona salzmannii	1	Citharexylum ellipticum	1	Harpullia arborea	1
Diospyros discolor	2	Tamarindus indica	4	Annona squamosa	2	Citharexylum sp.	1	Howea sp.	1
Eriodendron aesculifolium	2	Calliandra surinamensis	5	Araucaria columnaris	1	Citrus ambloycarpa	1	Hymenaea courbaril	1
Eugenia maleolens	2	Parmentiera edulis	5	Araucaria cunninghamii sweet	1	Clausena lansium	1	Hyophorbe lagenicaulis	1
Hyophorbe verschaffeltii	1	Petrea volubilis	1	Thevetia peruviana	1	Phoenix roebelenii	1	Cassia grandis	2
Inga fagifolia	1	Phoenix canariensis	1	Thrinax radiata	1	Sabal palmetto	1	Casuarina equisetifolia	1
Inocarpus fagifer	1	Phoenix sp.	1	Tipuana tipu	1	Sabal parviflora	1	Cedrela odorata	1
Jacaranda acutifolia	1	Picodendron macrocapum	1	Trichostigma octandrum	1	Saccharum officinarum	1	Chorisia insignis	1
Kigelia pinnata	1	Plumeria rubra	1	Triphasia trifolia	1	Thuja orientalis	5	Citrus sp.	1
Latania loddigesii	1	Polyscias belfouriana	1	Washingtonia sp.	1	Araucaria bidwillii	1	Clusia rosea	1
Lecythis zabucaja	1	Posoqueria longiflora	1	Bixa orellana	18	Arenga pinnata	1	Coffea arabica	1
Leuehea speciosa	1	Pseudobombax septenatum	1	Eruca vesicaria subsp. sativa	1	Calamus rotang	1	Cordia alliodora	1
Licania rigida	1	Psidium cattleianum	1	Daucus carota	5	Calyptronoma plumeriana	1	Cordia sebestena	2
Litchi chinensis	1	Psidium friedrichsthalianum	1	Petroselinum crispum	1	Caryota mitis	2	Crescentia cujete	4
Microcycas calocoma	1	Psidium guajava	1	Brassica oleracea var. capitata	1	Coccothrinax crinita	2	Erythrina berteroana	1
Livistona chinensis	1	Psidium molle	1	Vigna angularis	4	Coccothrinax borhidiana	1	Eucalyptus sp.	7
Livistona sp.	1	Pterigota alata	1	Vigna mungo	1	Copernicia hospita	1	Garcinia aristata	1
Maclura tinctoria	1	Raphis excelsa	1	Rollinia pulchrinervia	1	Dypsis locobensis	1	Jatropha urens	1
Lonchocarpus formosianus	1	Ptychosperma macarthurii	1	Annona diversifolia	1	Dioon spinulosum	2	Guarea guara	1
Lonchocarpus sericeus	1	Pyrostegia ignea	1	Annona montana	1	Dypsis lutescens	1	Jatropha curcas	5

Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras	Nombre del taxón	Número de muestras
Malpighia puniceifolia	1	Rollinia mucosa	1	Diospyros digyna	1	Dypsis madagascariensis	1	Juglans insularis	6
Markhamia zanzibarensis	1	Rollinia deliciosa	1	Pouteria domingensis	1	Ficus aurea	1	Lonchocarpus longistylis	4
Martinezia lindeniensis	1	Schinus terebinthifolius	1	Pouteria campechiana	1	Ficus havanensis	1	Malpighia glabra	3
Mascarenhasia elastica	1	Spondias purpurea	1	Garcinia mangostana	1	Gastrococos crispa	1	Melia sp.	11
Matayba apetala	1	Stenocarpus sinuatus	1	Macadamia integrifolia	1	Pritchardia pacifica	1	Picramnia pentandra	2
Matayba sp.(Cupania paniculata)	1	Sterculia tragacantha	1	Pouteria caimito	1	Ptychosperma macarthurii	1	Pimenta dioica	8
Metaleuca leucodendrum	1	Stylosanthes scabra	1	Malpighia emarginata	1	Punica granatum	1	Sapindus saponaria	1
Mimusops commersonii	1	Syzygium cumini	1	Cordia sebestena	1	Roystonea violacea	1	Spathodea campanulata	5
Mimusops elengi	1	Syzygium malaccense	1	Muntingia calabura	1	Sabal domingensis	1	Strophanthus hispidus	2
Mimusops globosa	1	Syzygium sp.	1	Cocos nucifera	1	Sabal japa	1	Thespesia populnea	1
Morus nigra	1	Tabebuia chrysantha	1	Simarouba glauca	1	Sabal maritima	1	Triplaris americana	1
Myracrodruon balansae	1	Tabebuia pentaphylla	1	Phyllanthus acidus	1	Allophylus cominia	1	Citrus macrophylla	1
Nephelium lappaceum	1	Taxodium mucronatum	1	Mammea americana	1	Brosimum alicastrum	1	Lycopersicon pimpinellifolium	4
Oncoba spinosa	1	Tephrosia candida	1	Artocarpus altilis	1	Bursera simaruba	1	Lycopersicon peruvianum	1
Orbignya sp.	1	Tephrosia cinerea	1	Psidium sartorianum	1	Caesalpinia vesicaria	3	Lycopersicon peruvianum	3
Pachira elipticum	1	Tephrosia noctiflora	1	Ceiba pentandra	1	Caesalpinia violacea	1	Psidium salutare	1
Pachira sessilis	1	Teramnus labialis	1	Codiaeum variegatum	1	Canella winteriana	1	Citrus latifolia	2
Pandanus sp.	1	Teramnus uncinatus	1	Dypsis lutescens	2	Carapa guianensis	4	Psidium guajava	60
Peltophorum linnaei	1	Terminalia chebula	1	Juniperus lucayana	8	Cascabela thevetia	4	Malpighia glabra	6
Pereskia aculeata	1	Hymenaea courbaril	1	Psidium sp.	1	Pithecellobium dulce	1	Rollinia pulchrinervia	1
Hylocereus undatus	2	Lantana sp.	1	Prunus persica	8	Posoqueria latifolia	1	Annona hybrid	1
Opuntia ficus-indica	1	Macadamia ternifolia	1	Malus pumila	1	Punica granatum	1	Annona muricata	3
Cereus hexagonus	1	Mammea americana	1	Fragaria x ananassa	4	Sambucus mexicana	1	Eugenia uniflora	1
Syagrus romanzoffiana	1	Melicoccus bijugatus	1	Chrysobalanus icaco	3	Severinia buxifolia	1	Aegle marmelos	1
Aiphanes aculeata	1	Monstera deliciosa	1	Annona spinescens	1	Tamarindus indica	1	Anacardium occidentale	1
Cocos nucifera	20	Morus alba	1	Annona cherimola	2	Terminalia catappa	1	Antidesma platyphyllum	1
Psidium friedrichsthalianum	3	Myrciaria cauliflora	1	Annona reticulata	4	Triphasia trifoliata	1	Artocarpus communis	1
Psidium guineense	4	Passiflora edulis	2	Annona squamosa	4	Vitis tiliifolia	1	Saccharum spp.	3534
Psidium littorale	1	Passiflora quadrangularis	1	Rollinia mucosa	1	Vitis vinifera	1		
Diospyros ebenaster	1	Manilkara zapota	1	Pouteria campechiana	1	Citrus hybrid	9		
Ficus carica	1	Citrus volkameriana	1	Citrus clementina	3	Blighia sapida	1		
Garcinia tinctoria	1	Citrus medica	1	Chrysophyllum cainito	1	Citrus tangerina	1		
Glycosmis pentaphylla	1	Citrus medica	1	Glycosmis pentaphylla	1	Artocarpus altilis	1		

**ANEXO 6. Estado de la caracterización de las colecciones.**

<b>Nombre del taxón</b>	<b>% Muestras morfológ.caract.</b>	<b>% Muestras caract.con MM</b>	<b>% Muestras evaluad. agronom.</b>	<b>% Muestras caract.con isoenz.</b>	<b>% Muestras evaluad. abiót.</b>	<b>% Muestras evaluad. biót.</b>
<b>Abelmoschus esculentus</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Albizia sp.</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Allium cepa</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
<b>Allium sativum</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Allium sp.</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
<b>Ananas bracteatus</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ananas comosus</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>
<b>Arachis hypogaea</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41</b>
<b>Bauhinia sp.</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Brachiaria sp.</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Bromelia pinguin</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Caesalpinia sp.</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cajanus cajan</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Calopogonium caeruleum</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Calopogonium mucunoides</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Canavalia ensiformis</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Capsicum annum</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Capsicum sp.</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>
<b>Carica papaya</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cassia tora</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Centrosema plumieri</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Centrosema pubescens</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cicer arietinum</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Citrulus lanatus</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Clitoria ternatea</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Coffea sp.</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Cratylia sp.</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Crotalaria incana</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Crotalaria retusa</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cucumis melo</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cucumis sativus</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cucurbita moschata</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cucurbita pepo</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Desmanthus virgatus</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Desmodium incanum</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Desmodium scorpiurus</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Desmodium triflorum</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Enterolobium sp.</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Galactia striata</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Glycine max</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	
<b>Gossypium sp.</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Helianthus annuus</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
<b>Hibiscus sp.</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
<b>Higo</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Indigofera hirsuta</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Indigofera mucronata</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Leguminosas forrajeras</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Leucaena leucocephala</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Leucaena sp.</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Lonchocarpus sp.</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Lycopersicon esculentum</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>31</b>	<b>5</b>
<b>Lycopersicon sp.</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
<b>Macroptilium atropurpureum</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Macroptilium lathyroides</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Moringa sp.</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Neonotonia wightii</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Nicotiana tabacum</b>	<b>98</b>	<b>30</b>	<b>95</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
<b>Oryza sativa</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
<b>Panicum sp.</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pastos</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Phaseolus lunatus</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Phaseolus vulgaris</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>17</b>
<b>Pisum sativum</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pithecellobium sp.</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pueraria phaseoloides</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Rhynchosia minima</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Sesamum indicum</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
<b>Sesbania emerus</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Solanum melongena</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Solanum sp.</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>85</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>24</b>
<b>Stizolobium deeringianum</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Stylosanthes hamata</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Teramnus labialis</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Teramnus sp.</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Teramnus uncinatus</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Theobroma cacao</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
<b>Triticum aestivum</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Vigna luteola</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Vigna sesquipedalis</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Vigna sp.</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Zea mays</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>

ANEXO 7. Capacidades para la caracterización y evaluación del germoplasma.	
Cultivo	Capacidad de las instituciones para la caracterización y evaluación de germoplasma
<i>Ananas</i> spp.	Características morfológicas; Marcadores moleculares; Características agronómicas; Características bioquímicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Arachis hypogaea</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés biótico
Arroz	Características morfológicas; Características agronómicas; Características bioquímicas; Estrés abiótico
<i>Capsicum</i> spp.	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés biótico
Carica papaya	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Cicer arietinum</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Coffea</i> spp y <i>Theobroma cacao</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Cucumis melo</i> y <i>Citrullus lanatus</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Cucurbita moschata</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Dioscorea</i> spp.	Características morfológicas
Especies de <i>Allium</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés biótico
<i>Glycine max</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Helianthus annuus</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Hibiscus cannabinus</i> , <i>Agave</i> spp. y <i>Gossypium</i> spp.	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
Hortalizas varias	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Ipomoea batatas</i>	Características morfológicas; Características agronómicas
<i>Lactuca sativa</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés biótico
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Características morfológicas; Marcadores moleculares; Características agronómicas; Características bioquímicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Manihot esculenta</i>	Características morfológicas; Características agronómicas
<i>Manilkara zapota</i> y otros frutales	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico
<i>Nicotiana tabacum</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés biótico
<i>Oryza sativa</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Características bioquímicas
Pastos	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Persea americana</i>	Características morfológicas; Características agronómicas
<i>Phaseolus lunatus</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Características morfológicas; Marcadores moleculares; Características agronómicas; Características bioquímicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Pisum sativum</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés biótico
<i>Psidium guajava</i>	Características morfológicas; Marcadores moleculares; Características agronómicas; Características bioquímicas; Estrés biótico
<i>Raphanus sativus</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés biótico
<i>Sesamum indicum</i>	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Solanum tuberosum</i>	Características morfológicas; Marcadores moleculares; Características agronómicas; Características bioquímicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Triticum aestivum</i>	Características morfológicas; Características agronómicas
<i>Vigna</i> spp.	Características morfológicas; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico
<i>Zea mays</i>	Características morfológicas; Marcadores moleculares; Características agronómicas; Estrés abiótico; Estrés biótico

ANEXO 8. Panorama de los programas cubanos de mejoramiento en el período 2000-2006.

Institución	Nombre del taxón	Objetivos mejoramiento	Zona y/o sistemas de producción	Import. estim. seg. aliment.	Fuente germop.	Resultados obtenidos	Año
INCA	<i>Manihot esculenta</i>	Aumentar la diversidad genética de comunidad campesina en yuca tomando, para producción semilla yuca por métodos biotecnológicos sostenibles y de fácil acceso e incrementar la seguridad alimentaria de la zona. Fomentar plantación genotipos más adaptados con semilla saneada para el intercambio informal entre los productores.	La zona escogida fue la zona de San Andrés en el Municipio La Palma en Pinar del Río. El sistema de producción que se utiliza es el tradicional de manera sostenible.	Alta	Banco Nacional	Participación de un gran número de agricultores de ambos sexos; realizado el diagnóstico para establecer las prioridades; reallizado inventario de genotipos que tenían los campesinos; se fortalecieron relaciones con la institución curadora de germoplasma de yuca.	2003
INCA	<i>Oryza sativa</i>	Se mejora para aumentar el rendimiento, resistencia a condiciones estrés y factores bióticos	El mejoramiento se aplica a sistemas de producción de bajos insumos fundamentalmente al programa de arroz popular llevado a cabo en todo el país.	Alta	Banco local	Se han obtenido variedades adaptadas a las condiciones de alto contenidos de sales y otras que actualmente se plantan en varios lugares del país como parte del programa de arroz popular.	2002

INCA	<i>Solanum tuberosum</i>	Obtener variedades de papa mejor adaptadas a las condiciones de Cuba y resistente a las principales enfermedades que atacan al cultivo en Cuba. Se trabaja además en la obtención de genotipos con características adecuadas para la conservación en frío y procesamiento industrial.	Se aplica fundamentalmente en zonas de producción con altas tecnologías y se ha comenzado a trabajar para zonas agroecológicas con bajos insumos.	Alta	Banco Nacional	Se han obtenido cuatro nuevas variedades con características adecuadas. Tres de ellas para el consumo fresco y una para el consumo industrial. Se cuenta además con 12 clones élites con muy buenos resultados a nivel de producción en tres localidades del país.	2005
INCA	<i>Solanum tuberosum</i>	Seleccionar variedades más adaptadas para las condiciones cubanas en las diferentes condiciones ambientales cubanas.	Se emplea en sistemas de producción de altos y bajos insumos en las tres regiones del país, Occidental, Central y Oriental	Alta	Banco de germoplasma local; Organización pública de país desarrollado	Se prueban durante cuatro años estas variedades introducidas y después se liberan a la producción, los que mejores resultados obtengan. Por este método han sido introducidas al país más del 90 por ciento de las variedades comerciales que hoy se plantan en el mismo	

INCA	<i>Zea mays</i>	Se basa esencialmente en la inyección de diversidad genética de las diferentes localidades de forma tal que se puedan seleccionar las mejores variedades bajo estas condiciones. Así mismo se implementa programas de mejoramiento que desarrollan los campesinos mediante métodos participativos, involucrandolos desde las fases iniciales de este proceso.	Se trabajó en la zona central (Villa Clara) y la Oriental (Holguín) bajo condiciones de sostenibilidad	Alta	Banco Nacional	Se ha obtenido por esta vía una nueva variedad de maíz denominada Felo y obtenida por un campesino. Se cuenta además con poblaciones segregantes y líneas avanzadas, las cuales están en las manos de los campesinos para ser seleccionadas.	2005
INCA	<i>Oryza sativa</i>	Se basa fundamentalmente en la obtención de variedades resistentes a la salinidad y la sequía para las zonas afectadas por estos fenómenos.	Fundamentalmente se trabaja en la zona bajas de cota sur de la provincia de la habana	Alta	Banco local	Se cuenta con variedades y líneas con muy buenas características y que están, en estos momentos en fase de generalización.	
INCA	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Se trabajó fundamentalmente en diversificar la composición varietal de las tres zonas del país de manera que se planten en cada una de ellas las variedades mas adaptadas	Se trabajó en todo el país bajo condiciones de altos insumos, medios y condiciones de sostenibilidad	Alta	Banco Nacional	Se determinaron para cada una de estas regiones las mejores variedades, lo cual condujo a un aumento notable de los rendimientos. Se lograron producir cantidades considerables de semillas de estas variedades.	2006

INCA	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Se trabaja por introducir a las variedades comerciales cubanas establecidas en el país los genes de resistencia al geminivirus.	Se trabaja bajo condiciones experimentales y de producción.	Alta	Banco local; Banco nacional; Banco regionales/internacionales; Banco CGIAR; Organiz.públ. país desarr.; Sector privado	Se cuenta ya en la actualidad con numerosas líneas que tienen incorporado el gen de resistencia a esta enfermedad.	En marcha
INCA	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Se trabaja por aumentar y diversificar las áreas donde antiguamente se plantaba caña de azúcar. Se implementan sistemas de producción sostenibles y crear sistemas de producción de semillas de los diferentes cultivos	Se trabaja para condiciones de bajos insumos	Alta	Banco local; Banco nacional	Se comenzó a trabajar en áreas de la provincia Habana, con cultivos priorizados como el frijol y el maíz.	En marcha
INCA	<i>Solanum tuberosum</i>	Se inyectó diversidad en los cultivos de papa y boniato para ser seleccionados para condiciones de bajos insumos.	Se trabajó en el Municipio de La Palma bajo condiciones de sostenibilidad	Media	Banco Nacional	Se seleccionaron los mejores genotipos para estas condiciones	En marcha
INCA	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Se trabaja por incrementar la composición varietal en las zonas de producción campesina en las tres regiones del país. Se introduce variabilidad genética y se selecciona para condiciones específicas de cada localidad.	Se trabaja en las tres zonas del país y bajo condiciones de bajos insumos	Alta	Banco nacional; Banco regionales/internacionales; Banco CGIAR; Organiz.públ. país desarr.		En marcha
INCA	<i>Coffea arabica</i>	Se trabaja por conservar y hacer mas sostenible el cultivo del café en Cuba, mediante métodos biotecnológicos sostenibles	Se trabajará en la zona Central y Oriental del país bajo sistemas sostenibles	Media	Banco Nacional		En marcha

INCA	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Se introduce un gen a las variedades cubanas obtenidas en el centro con resistencia al nemátodo.	Se trabaja en condiciones experimentales y se regionaliza la experiencia a zonas productoras de la habana. Todo bajo condiciones de producción de bajos insumos	Media	Banco local	Se obtuvieron líneas con la presencia del gen Mi y se trabaja con ellas para retrocruzar en nuevas variedades y líneas cubanas	2004
ECICC	<i>Coffea arabica</i>	Este programa desarrolla nuevas variedades, ofrece semillas certificadas a los productores y conserva emplea y enriquece los recursos fitogenéticos de café	Macizos montañosos Sagua Nipe Baracoa y Guamuhaya en el Oriente y Centro del país. Los principales clientes son los productores de cualquiera de las formas de producción.	Alta	Banco local	Se recomendó una estructura varietal de <i>Coffea arabica</i> L. Se ofreció semilla certificada a los productores. Se han obtenido poblaciones híbridos en estado avanzado de selección. Se avanzó en el mantenimiento de variedades tradicionales.	2003
ECICC	<i>Theobroma cacao</i>	Se obtuvieron clones con elevadas frecuencias de alelos favorables que propiciaron buen desempeño en la producción y comercialización de semilla híbrida de <i>Theobroma cacao</i> .	Macizo Sagua-Nipe Baracoa y Sierra Maestra en el Oriente del país. Participan los productores de todas las formas de producción	Alta	Banco local	Se obtuvieron clones con elevadas frecuencias de alélica. Se ofertó semilla híbrida a los productores.	2001
ECICC	<i>Coffea arabica</i>	Seleccionar nuevos genotipos de café productivos, con calidad, adaptables y con resistencia a agentes bióticos y abióticos	Macizos montañosos Guamuhaya, Nipe-Sagua-Baracoa	Media	Banco Nacional		

ECICC	<i>Theobroma cacao</i>	Seleccionar con altos rendimientos, de adecuada compatibilidad, calidad y resistencia a agentes bióticos y abióticos	Macizos Nipe-Sagua-Baracoa y Sierra Maestra	Alta	Banco local		
ECICC	<i>Theobroma cacao</i>	Obtener clones con alto potencial productivo y calidad	Macizos Nipe-Sagua-Baracoa y Sierra Maestra	Alta	Banco local		
CB	<i>Ananas comosus</i>	Obtención de nuevos genotipos con las mejores características de la Cayena lisa y la adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de Cuba	Ciego de Avila. Matanzas. Pinar del Río. Isla de la Juventud. Gantánamo.	Alta	Banco local; Banco nacional	Introducción y selección de nuevas variedades. 12 híbridos promisorios.	2000
ISPC	<i>Ipomoea batatas</i>	Ciclo plantación cosecha, características organolépticas	Saladrigas, Ciego de Avila; IPA Rolando Valdivia, Florida	Media	Banco local; Banco nacional		2004
LBV	<i>Ananas comosus</i>	Seleccionar las variedades de mayor rendimiento agrícola.	San José de las Lajas con bajos insumos en sus áreas de producción.	Alta	Banco nacional; Organiz.públ. país en desarr.	Dos variedades de piña de alto rendimiento	2005
LBV	<i>Musa sp.</i>	Selección de variedades de alto rendimiento.	San José de las Lajas	Alta	Banco nacional; Organiz.públ. país en desarr.	Dos variedades de plátano vianda AAB y una de plátano fruta.	2005
LBV	<i>Carica papaya</i>	selección de variedades de alto rendimiento.	San José de las Lajas	Alta	Banco nacional; Organiz.públ. país en desarr.	Una variedad de alto rendimiento.	2005
IIHLD	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Introgresar resistencia a plagas emergentes en las condiciones de Cuba en las variedades comerciales más importantes.	Producción de tomate bajo sistema de cultivo protegido.	Alta	Banco local; Banco nacional; Sector priv.	Este programa aún está en marcha y los resultados son sólo preliminares.	En marcha
IIHLD	<i>Capsicum annum</i>	Introgresar resistencia frente a plagas emergentes en variedades e híbridos comerciales de pimiento, en las condiciones de Cuba.	Producción de pimiento en condiciones de cultivo protegido.	Alta	Banco local; Banco nacional; Sector priv.	Aún no se han obtenido resultados, pues es un programa que comienza.	En marcha

IIHLD	<i>Zea mays</i>	Estabilidad de los rendimientos en condiciones de agricultura a pequeña escala.	Sistemas de producción de pequeña escala y bajos insumos.	Alta	Banco local; Sector priv.	El programa aún está en marcha.	En marcha
IIHLD	<i>Capsicum annuum</i>	Resistencia de los híbridos a plagas emergentes en Cuba.	Sistemas de cultivo protegido.	Alta	Banco local	El programa está aún en marcha.	En marcha
IIHLD	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Introgresar resistencia múltiple a virosis, bacteriosis y fungosis de importancia en el frijol bajo las condiciones de Cuba.	Sistemas extensivos de producción.	Alta	Banco local; Sector priv.	Están en desarrollo nuevas variedades resistentes a roya y al virus del mosaico común del frijol.	En marcha
IIHLD	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Expresión de heterosis del rendimiento y la resistencia a begomovirus en híbridos de tomate, y que a la vez respondan a la aplicación de bioproductos.	Sistema de cultivo protegido.	Alta	Banco local; Banco nacional	El programa aún está en marcha y no se han liberado los híbridos.	En marcha
IIHLD	<i>Citrullus lanatus</i>	Buen comportamiento productivo en cultivo protegido.	Sistemas de cultivo protegido.	Media	Banco local	Una variedad de melón sandía para alta productividad en condiciones de casa de cultivo, la Charenlí.	2004
IIT	<i>Nicotiana tabacum</i>	Mejoramiento integral del tabaco para la resistencia a las principales plagas y enfermedades, rendimiento y calidad.	Se aplica en todas las zonas tabacaleras de Cuba	Alta	Banco Nacional	Nuevas variedades integralmente mejoradas, resistentes a las principales enfermedades y plagas que atacan al tabaco, aumentando el rendimiento de las cosechas y la calidad de la hoja y de la producción de semillas.	2006
INIFAT	<i>Zea mays</i>	Tolerancia de genotipos de maíz a suelos salinos y bajos insumos de agua.	Provincias orientales del país y zonas costeras salinizadas de la costa sur de todas las provincias.	Alta	Banco Nacional	Se han seleccionado dos líneas con muy buena tolerancia a ambos estreses abióticos.	2006

INIFAT	<i>Cicer arietinum</i>	Variedades adaptadas a diferentes zonas en el centro del país, provincia de Sancti Spiritus.	Provincia de Sancti Spiritus	Alta	Banco Nacional	Se seleccionaron las dos variedades de mejor comportamiento en esas condiciones.	2004
INIFAT	<i>Helianthus annuus</i>	Girasoles productores de flores; variedades multiflora o productoras de flores de corte.	Para todo el país; para los sistemas de agricultura urbana fundamentalmente.	Alta	Banco Nacional	Se destacan un genotipo multiflora y uno como flor de corte, con flores de color naranja.	2006
INIFAT	<i>Allium sativum</i>	Variedades de ajo adaptadas a un sistema de producción ecológico.	Provincia de Sancti Spiritus, pequeños sistemas rurales de producción.	Alta	Banco Nacional	Se identificaron las variedades de ajo del programa de mejoramiento del INIFAT con mayor adaptación a este tipo de sistema productivo.	2005
INICA	<i>Saccharum spp</i>	Obtener variedades de mayor rendimiento agrícola e industrial con resistencia múltiple a las principales enfermedades y adaptadas a las diferentes condiciones Agro-climáticas	Los resultados se aplican a nivel nacional por Empresa Cañera	Alta	Banco Nacional	2 ó 3 variedades anuales para diferentes zonas, fundamentalmente para zonas de sequía y mal drenaje	2000 a 2005

ANEXO 9. Fortalecimiento de la base genética del germoplasma de las colecciones nacionales.

Tipo de actividad	Justificación de la actividad	Evaluación de la diversidad genética realizada a través de:	Materiales de partida
Fortalecimiento genético a través de la introgresión de una característica específica;Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Marcadores moleculares;Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Escasos resultados en el programa de mejoramiento;Característica no disponible en los materiales utilizados	Otros métodos	Variedades locales;Variedades exóticas;Especies silvestres afines a las cultivadas
Fortalecimiento genético a través de la introgresión de una característica específica	Característica no disponible en los materiales utilizados	Marcadores moleculares;Estudios de pedigrí	Variedades locales;Especies silvestres afines a las cultivadas
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Escasos resultados en el programa de mejoramiento;Característica no disponible en los materiales utilizados	Marcadores moleculares;Estudios de pedigrí	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Evidencia de base genética estrecha	Estudios de pedigrí;Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país
Fortalecimiento genético a través de la introgresión de una característica específica	Característica no disponible en los materiales utilizados	Marcadores moleculares	Variedades mejoradas en uso en el país;Variedades exóticas;Especies silvestres afines a las cultivadas
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Evidencia de base genética estrecha	Otros métodos	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados;Evidencia de base genética estrecha	Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país

Fortalecimiento genético a través de la introgresión de una característica específica;Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados;Evidencia de base genética estrecha	Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país;Especies silvestres afines a las cultivadas
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Otros métodos	Variedades locales
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados;Evidencia de base genética estrecha	Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país;Variedades exóticas
Fortalecimiento genético a través de la introgresión de una característica específica;Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados;Evidencia de base genética estrecha	Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país;Variedades exóticas
Fortalecimiento genético a través de la introgresión de una característica específica	Característica no disponible en los materiales utilizados;Evidencia de base genética estrecha	Estudios de pedigrí;Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país;Especies silvestres afines a las cultivadas
Fortalecimiento genético a través de la introgresión de una característica específica	Característica no disponible en los materiales utilizados;Evidencia de base genética estrecha	Estudios de pedigrí;Otros métodos	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados;Evidencia de base genética estrecha	Estudios de pedigrí;Otros métodos	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Escasos resultados en el programa de mejoramiento;Característica no disponible en los materiales utilizados	Marcadores moleculares;Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país;Especies silvestres afines a las cultivadas
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética		Marcadores moleculares;Otros métodos	Especies silvestres afines a las cultivadas
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética		Marcadores moleculares;Otros métodos	Especies silvestres afines a las cultivadas
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética		Marcadores moleculares;Otros métodos	Especies silvestres afines a las cultivadas
Fortalecimiento genético a través de la introgressión de una característica específica		Evaluación no realizada	Variedades mejoradas en uso en el país;Especies silvestres afines a las cultivadas

Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Evidencia de base genética estrecha	Evaluación no realizada	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Evidencia de base genética estrecha	Otros métodos	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Marcadores moleculares;Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades locales
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Escasos resultados en el programa de mejoramiento	Marcadores moleculares;Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país

Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Característica no disponible en los materiales utilizados	Estudios de pedigrí	Variedades mejoradas en uso en el país
Fortalecimiento genético a través de la introgressión de una característica específica		Otros métodos	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Mejoramiento de poblaciones a través de la incorporación o ampliación de la base genética	Escasos resultados en el programa de mejoramiento	Otros métodos	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Fortalecimiento genético a través de la introgressión de una característica específica	Escasos resultados en el programa de mejoramiento	Otros métodos	Variedades locales;Variedades mejoradas en uso en el país
Fortalecimiento genético a través de la introgressión de una característica específica	Escasos resultados en el programa de mejoramiento	Otros métodos	Variedades mejoradas en uso en el país

ANEXO 10. Estatus de manejo y utilización de los cultivos sub-explotados.

Nombre del taxón	Prioridad	Mapa	Caract/Eval	Mejoram.	Proces.	Mercadeo	Mult. Sem.	Document.
<i>Sechium edule</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	☹
<i>Canna edulis</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	☹	*	*
<i>Maranta arundinacea</i>	Baja-media	*	*	☹	☹	*	*	*
<i>Pouteria campechiana</i>	Baja	*	*	☹	☹	*	☹	☹
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Baja-media	*	*	☹	☹	☹	☹	☹
<i>Zingiber officinale</i>	Baja-media	☹	☹	☹	℞	℞	*	☹
<i>Anacardium occidentale</i>	Media	*	☹	☹	*	*	℞	☹
<i>Averrhoa carambola</i>	Baja	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
<i>Averrhoa bilimbi</i>	Baja	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
<i>Curcuma longa</i>	Baja-media	☹	*	☹	℞	℞	☞	☹
<i>Calathea allouia</i>	Baja	*	*	☹	☹	☹	☹	☹
<i>Eryngium foetidum</i>	Media	☹	☹	☹	*	*	☹	☹
<i>Allium tuberosum</i>	Media-alta	*	☹	☹	☹	℞	℞	☹
<i>Alpinia zerumbet</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	☹
<i>Canna indica</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	☹	☹	☹
<i>Cassia moschata</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Coriandrum sativum</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	*	☹	*
<i>Dioscorea cayenensis</i>	Media	*	*	☞	☹	*	*	*
<i>Plectranthus amboinicus</i>	Media	*	☹	☹	*	*	*	*
<i>Talinum triangulare</i>	Media	*	☹	☹	☹	℞	*	*
<i>Cichorium endivia</i>	Baja-media	☹	☹	☹	☹	*	*	*
<i>Spinacia oleracea</i>	Baja-media	☹	☹	☹	☹	*	*	*
<i>Brassica juncea</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*

<i>Allium cepa</i> var. <i>aggregatum</i> .	Baja-media	*	☹	☹	☹	*	*	*
<i>Benincasa hispida</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	*	*	*
<i>Canna edulis</i>	Baja	*	☹	☹	☹	*	*	*
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Plantago major</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Malpighia glabra</i>	Media	*	*	*	☹	☹	*	*
<i>Morinda citrifolia</i>	Alta	☹	*	☹	☹	☹	☹	*
<i>Casimiroa edulis</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	*	☹	*
<i>Blighia sapida</i>	Baja	☹	☹	☹	☹	☹	☹	*
<b>Nombre del taxón</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Mapa</b>	<b>Caract/Eval</b>	<b>Mejoram.</b>	<b>Proces.</b>	<b>Mercadeo</b>	<b>Mult. Sem.</b>	<b>Document.</b>
<i>Dimocarpus longan</i>	Baja	☹	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Diospyros digyna</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Garcinia aristata</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	*	*
<i>Sterculia apetala</i>	Baja	*	*	☹	☹	☹	*	*
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Media	*	*	☹	*	*	*	*
<i>Carya oliviformis</i>	Baja	*	☹	☹	*	*	*	*
<i>Juglans insularis</i>	Baja-media	*	*	☹	☹	☹	☹	*
<i>Moringa oleifera</i>	Baja	*	*	☹	☹	☹	*	*
<i>Ricinus communis</i>	Baja-media	*	*	☹	☹	☹	*	*
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Baja-media	*	*	☹	*	☹	*	*
<i>Solanum americanum</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Foeniculum vulgare</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	*	*
<i>Ocimum basilicum</i>	Baja-media	*	*	☹	☹	*	*	*
<i>Ocimum tenuiflorum</i>	Baja-media	*	*	☹	☹	☹	*	*
<i>Origanum majorana</i>	Baja-media	*	*	☹	☹	☹	*	*
<i>Tagetes erecta</i>	Media	*	*	☹	☹	*	*	*
<i>Thymus vulgaris</i>	Baja-media	*	*	☹	☹	☹	☹	*
<i>Chrysobalanus icaco</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Crescentia cujete</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	*	☹	*
<i>Dichrostachys cinerea</i>	Media	*	☹	☹	☹	*	☹	*
<i>Gossypium arboreum</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	*	*	*
<i>Lippia micromera</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Mammea americana</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Melia azedarach</i>	Baja-media	*	*	☹	*	*	☹	*

<i>Momordica charantia</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Phaseolus lunatus</i>	Baja-media	*	☹	☹	*	☹	☹	*
<i>Punica granatum</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Ruta chalepensis</i>	Baja	*	☹	☹	☹	*	*	*
<i>Sinapis alba</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Syzygium jambos</i>	Baja	*	☹	☹	☹	☹	☹	*
<i>Vigna umbellata</i>	Baja-media	*	☹	☹	☹	☹	*	*
☹	Actividades planif. pero no iniciadas;		☹	Actividades avanzadas				
☹	Actividad no planificada;		*	Algunas actividades en marcha				

ANEXO 11. Composición de variedades para la producción.

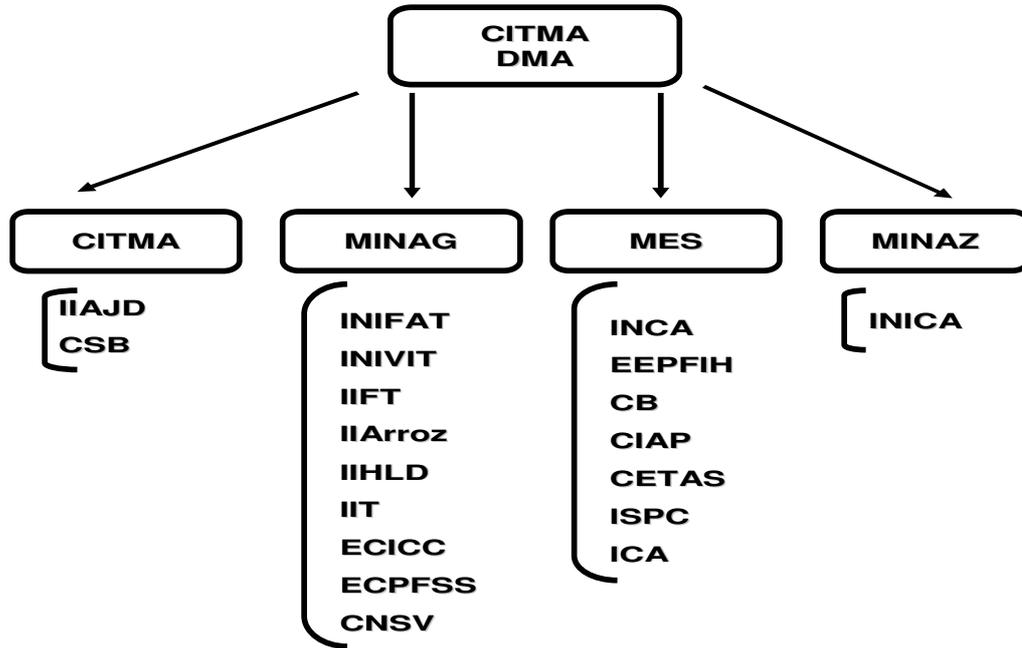
Cultivo	No.var. Mej.	No. Var.tradic.	Nacionales	Introducidas
Acelga ( <i>Brassica rapa</i> ssp. <i>chinensis</i> )	2	0	2	0
Col china ( <i>Brassica rapa</i> ssp. <i>pekinensis</i> )	2	0	2	0
Ají cocina ( <i>Capsicum annuum</i> )	1	0	1	0
Pimiento ( <i>Capsicum annuum</i> )	11	0	11	0
Ají cachucha ( <i>Capsicum chinense</i> )	0	2	2	0
Garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> )	4	0	4	0
Calabaza ( <i>Cucurbita moschata</i> )	8	1	9	0
Zanahoria ( <i>Daucus carota</i> )	3	0	3	0
Soya ( <i>Glycine max</i> )	7	0	7	0
Girasol ( <i>Helianthus annuus</i> )	8	0	8	0
Cebolla ( <i>Allium cepa</i> )	2	0	2	0
Cebollinos ( <i>Allium</i> spp.)	2	0	2	0
Ajo ( <i>Allium sativum</i> )	4	0	4	0
Lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> )	5	1	6	0
Frijol común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	15	1	16	0
Arroz ( <i>Oryza sativa</i> )	30	4	29	1
Berenjena ( <i>Solanum melongena</i> )	1	0	1	0
Boniato ( <i>Ipomoea batatas</i> )	7	1	8	0
Brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> )	1	0	1	0
Caupí ( <i>Vigna unguiculata</i> )	4	0	4	0
Frijol caballero ( <i>Phaseolus lunatus</i> )	0	5	5	0
Habichuelas ( <i>Vigna sesquipedalis</i> )	6	0	6	0
Kenaf ( <i>Hibiscus cannabinus</i> )	20	0	20	0
Maíz ( <i>Zea mays</i> )	22	1	23	0
Malanga ( <i>Xanthosoma</i> spp. Y <i>Colocasia esculenta</i> )	17	6	21	2
Maní ( <i>Arachis hypogaea</i> )	4	0	4	0
Melón ( <i>Cucumis melo</i> y <i>Citrulus lanatus</i> )	4	0	4	0
Nabo ( <i>Brassica napus</i> )	1	0	1	0
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )	13	0	13	0
Piña ( <i>Ananas comosus</i> )	11	0	9	2
Plátano ( <i>Musa</i> sp.)	3	0	3	0
Quimbombó ( <i>Abelmoschus esculentus</i> )	1	0	1	0
Rábano ( <i>Raphanus sativus</i> )	3	0	3	0
Sorgo ( <i>Sorghum bicolor</i> )	9	0	9	0
Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	30	4	34	0
Tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> )	17	1	18	0
Yuca ( <i>Manihot esculenta</i> )	5	1	5	1
Ñame ( <i>Dioscorea</i> spp.)	2	6	6	2
Pepino ( <i>Cucumis sativum</i> )	5	0	5	0
Perejil ( <i>Petroselinum crispum</i> )	1	0	1	0
Ajonjolí ( <i>Sesamum indicum</i> )	2	0	1	1

ANEXO 12. Potencialidades de desarrollo de nuevos mercados

Cultivo	Situación mercado	No. Var. Locales	No. Var. Locales p/nuevos mercados
<i>Solanum tuberosum</i>	Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	4	2
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se ha desarrollado un pequeño número de nuevos mercados; Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	3	1
<i>Oryza sativa</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se ha desarrollado un pequeño número de nuevos mercados; Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	2	1
<i>Glycine max</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos; Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	2	2
<i>Zea mays</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos; Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	6	1
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos; Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	28	
<i>Coffea arabica</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos; Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	6	3
<i>Coffea canephora</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se ha desarrollado un pequeño número de nuevos mercados; Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos; Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	10	10
<i>Theobroma cacao</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se ha desarrollado un pequeño número de nuevos mercados; Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos; Se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	10	8
<i>Nicotiana tabacum</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos		
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos	2	4
<i>Capsicum chinense</i>	Los mercados están bien establecidos y difundidos; Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos; No se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	3	2
<i>Capsicum frutescens</i>	Se ha desarrollado un pequeño número de nuevos mercados; No se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	1	3
<i>Cucurbita moschata</i>	Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos	2	2
<i>Allium sp.</i>	Se han difundido los mercados existentes y desarrollado algunos nuevos	1	1

<i>Arachis hypogaea</i>	Se ha desarrollado un pequeño número de nuevos mercados; No se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	1	4
<i>Phaseolus lunatus</i>	No se están realizando esfuerzos para desarrollar nuevos mercados	0	3

ANEXO 12. RED NACIONAL DE RECURSOS  
FITOGENÉTICOS



Anexo 13. Convenios y convenciones relacionados con la conservación, mantenimiento y utilización de los RFAA.

Acrónimo	Convenio padre	Tipo de convenio	Firma	Ratificac.
CNULDS	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular, África	Tratado/convenio internacional	1994/10	1997/03
	Convención Internacional de Protección Fitosanitaria	Tratado/convenio internacional	1976/04	1976/04
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	Tratado/convenio internacional	1992/06	1994/04
	Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural	Tratado/convenio internacional	1981/03	1981/03
CDB	Convención sobre la Diversidad Biológica	Tratado/convenio internacional	1992/06	1994/04
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	Tratado/convenio internacional	1990/04	1990/04
	Convención sobre prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otras formas hostiles	Tratado/convenio internacional	1977/09	1977/09
	Protocolo de Cartagena sobre Seguridad en la Biotecnología	Tratado/convenio internacional	2000/05	2002/02
	Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Tratado/convenio internacional	1999/03	2002/02
TIRFGAA	Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura	Tratado/convenio internacional	2002/10	2004/09
RAMSAR	Convención relativa a los humedales de importancia especialmente como hábitat de aves acuáticas (Ramsar)	Tratado/convenio internacional	2001/04	

Anexo 14. Temas de capacitación que se consideran prioritarios en el país.

<b>Temas de capacitación</b>
Recuperación de los sistemas agrícolas a causa de los desastres
Estudios de inventario sobre los recursos fitogenéticos
Manejo de los RFAA en fincas de agricultores
Diversificación de la producción agrícola y ampliación de la diversidad genética.
Desarrollo y comercialización de cultivos o especies infrautilizados
Desarrollo de nuevos mercados de variedades locales y productos ricos en diversidad
Creación de sistemas de información de RFAA
Perfeccionamiento de los sistemas de vigilancia y alerta para evitar la pérdida de RFAA
Colecta y manejo
Capacitación sobre técnicas avanzadas de conservación
Métodos de conservación de semillas
Caracterización molecular
Mejoramiento
Legislaciones de acceso
Aspectos generales sobre los recursos fitogenéticos
Las instituciones escolares y su papel en la conservación y uso sostenible de los RFAA
Caracterización de la expresión genética
Colecciones núcleo
Documentación de RFAA
Evaluación de la tasa de erosión de los recursos
Evaluación de la vulnerabilidad genética de los sistemas agrícolas.
Medida y seguimiento de la erosión genética de los cultivos y colecciones ex situ.
Manejo de sistemas de semillas en agroecosistemas sostenibles.
Creación de mercados ricos en diversidad; incentivos e iniciativas para añadir valor a estos productos ricos en diversidad.
Funcionamiento y trabajo con las Redes sobre RFG.