



CUBA:

**INFORME NACIONAL
PARA LA CONFERENCIA TECNICA
INTERNACIONAL DE LA FAO
SOBRE LOS
RECURSOS FITOGENETICOS**

(Leipzig, 1996)

Elaborado por:

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Ministerio de la Agricultura

Ministerio del Azúcar

Ministerio de Educación Superior

Ministerio de Economía y Planificación

Ministerio para la Inversión Extranjera y la Colaboración Económica

La Habana, marzo 1995





Nota de información de la FAO

El presente informe nacional ha sido preparado por las autoridades nacionales del país como parte del proceso preparatorio de la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos, celebrada en Leipzig, Alemania, del 17 al 23 de junio de 1996.

Conforme a la petición de la Conferencia Técnica Internacional, la FAO pone este documento a disposición de las personas interesadas, pero la responsabilidad del mismo es únicamente de las autoridades nacionales. Los datos que contiene el informe no han sido verificados por la FAO y las opiniones expresadas en él no representan necesariamente el punto de vista o la política de la FAO.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen los datos y los mapas no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.



Indice

INTRODUCCION	4
CAPITULO 1 SECTOR AGROPECUARIO	5
CAPITULO 2 RECURSOS FITOGENETICOS AUTOCTONOS	9
CAPITULO 3 ACTIVIDADES NACIONALES DE CONSERVACION	17
CAPITULO 4 UTILIZACION INTERNA DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS	25
4.1 BIOTECNOLOGIA	29
CAPITULO 5 OBJETIVOS, POLITICAS, PROGRAMAS Y LEGISLACION NACIONAL	31
5.1 PROGRAMAS NACIONALES	31
5.2 LEGISLACION NACIONAL	33
5.3 CAPACITACION	36
CAPITULO 6 COLABORACION INTERNACIONAL	37
6.1 INICIATIVAS DE LAS NACIONES UNIDAS	37
6.1.1 Conferencia Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo. Agenda 21	37
6.2 SISTEMA MUNDIAL DE LA FAO	38
6.2.1 Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional	40
6.3 CENTROS REGIONALES DE INVESTIGACION	41
6.4 INICIATIVAS INTERGUBERNAMENTALES REGIONALES	42
6.5 INICIATIVAS GUBERNAMENTALES BILATERALES	43
CAPITULO 7 NECESIDADES Y OPORTUNIDADES NACIONALES	45
CAPITULO 8 PROPUESTAS PARA UN PLAN DE ACCION MUNDIAL	47
ANEXO 1	48
ANEXO 2 Lista de colaboradores	49 50



Introducción

El archipiélago cubano, con un área de 110 992 km² y una población de casi 11 millones de habitantes, está conformado predominantemente por llanuras (75% del territorio); sistemas montañosos (18%); humedales (4%) y el resto, otras alturas bajas.

La geografía cubana se caracteriza por su diversidad, resultante de complejas relaciones e interacciones de factores, condicionados en principio por la posición geográfica (entre los 19 grados, 49 minutos y los 23 grados, 17 minutos de latitud Norte y los 74 grados, 8 minutos y 84 grados, 57 minutos de longitud Oeste), en el arco insular de las Antillas.

El clima tropical y estacionalmente húmedo, tiene marcada influencia sobre los restantes componentes geográficos. La temperatura promedio anual es de 25,8 grados centígrados; la precipitación promedio anual de 1 345 mm y el 80% de esa lluvia cae de mayo a octubre, con notable variación en su distribución espacial.

En correspondencia con la complejidad geológica del territorio, se reportan 10 agrupamientos y 29 tipos de suelos, de donde se puede inferir la diversidad y complejidad de la cobertura de los suelos cubanos.

En la vegetación actual del archipiélago están presentes las formaciones de bosques, matorrales, vegetación herbácea y complejos de vegetación. Por su grado de antropización se le puede dividir en natural, seminatural y cultural; ésta última es la de mayor alcance espacial, pero las dos primeras resultan fundamentales en la conservación del genofondo.

Respecto a los recursos bióticos, el archipiélago cubano es probablemente el territorio de mayor biodiversidad del Caribe insular, caracterizándose la flora y fauna por su riqueza y por el alto grado de endemismo que éstas presentan.



CAPITULO 1

Sector agropecuario

El sector agropecuario cubano es uno de los más importantes en la economía del país, el mismo emplea a más de la cuarta parte de la fuerza de trabajo y tiene dentro de sus funciones garantizar la alimentación a la población y el aumento sostenido de productos para la exportación y la industria procesadora de alimentos.

En la actualidad, la producción agropecuaria cubana descansa en variadas formas de tenencias del suelo (Cuadro No. 1) en su gran mayoría comerciales y sólo el 0,02% es de subsistencia, los que van pasando de una tecnología de altos insumos externos (fertilizantes químicos, medios químicos fitosanitarios, etc.) a prácticas agrícolas basadas en el uso de los abonos orgánicos, la lucha biológica, tracción animal, cultivo de tejidos y otros. Esto se ha facilitado dado el tamaño medio de las entidades agrícolas (Cuadro No. 2).

Cuadro No. 1: Tenencia de la tierra en Cuba

Concepto	MHa.	%
Total superficie	11 066,4	1 000
Entidades estatales	5 994,4	541
Unidades básicas de producción	3 093,9	280
Cooperativas de prod. agropecuaria	8 375,0	76
Cooperativas de crédito y servicios	8 492,0	77
Campeños dispersos	2 563,0	23
Tierras entregadas para tabaco	329,0	3
Tierras entregadas a personas	2,2	2

Cuadro No. 2: Tamaño medio en hectáreas de las entidades agrícolas del Ministerio de la Agricultura (excluye caña de azúcar)

Actividad principal	Empresas agropecuarias estatales	Unidades básicas de producción cooperativa	Cooperativas de producción agropecuaria
Cultivos varios	4 300	441	483
Cítricos y frutales	17 400	731	577
Café	2 300	380	470
Tabaco	3 100	232	510



Actividad principal	Empresas agropecuarias estatales	Unidades básicas de producción cooperativa	Cooperativas de producción agropecuaria
Arroz	27 200	5 036	-
Ganadería vacuna	28 000	1 577	631

Fuente: Ministerio de la Agricultura, 1994

Tamaño medio de las entidades agrícolas del Ministerio del Azúcar (Dic. 1994)

UM: ha.			
	UBPC	CPA	CCS
Caña de Azúcar	1 199	928	354

Fuente: Ministerio de la Agricultura, 1994

El 45% de la superficie del país está en poder de entidades no estatales, destacándose las UBPC con el 28% en 2 755 unidades, con un tamaño medio de 1 123 ha. (de ellas 1 426 cañeras y 1 329 no cañeras, con tamaño medio de 1 199 y 1 042 ha. respectivamente). En las CPA, se corresponden 1 193 entidades y en las CCS con 2 416.

Otro aspecto de importancia en el sector agropecuario es el uso del suelo (Cuadro No. 3) y la realización de la producción agropecuaria.

Cuadro No. 3: Utilización de la tierra en Cuba

Concepto	MHa.
Superficie total	11 066,0
Superficie agrícola	6 674,9
Superficie cultivada	4 437,3
De ella: con riego	9 370,0
Cultivos permanentes	3 565,5
Caña de azúcar	1 916,7
Cítricos	137,8
Café	1 431,0
Plátano	1 449,0
Pastos y forrajes	1 079,8
Cultivos temporales	8 664,0
De ellos: arroz	1 992,0
Cultivos varios (1)	5 177,0
Superficie no cultivada	2 337,6



Concepto	MHa.
Del total: pastos naturales	1 879,0
Superficie no agrícola	4 291,5
De ella: superficie forestal (2)	2 581,7

Fuente: Ministerio de la Agricultura, 1994

1) Incluye viandas, hortalizas, raíces y tubérculos, plátano y granos

2) Incluye Bosques Naturales, plantaciones y área desforestada

Al estudiar el uso del suelo en Cuba se destacan varias particularidades de gran importancia, entre ellas destacan dos:

- La primera radica en que el 80,3% de la superficie agrícola está ocupada por cultivos permanentes y pastos naturales y sólo el 12% se dedica a cultivos temporales de consumo humano (arroz, tubérculos, etc.).
- La segunda es la amplia participación de los cultivos para la exportación (caña de azúcar, café, cítricos, tabaco, etc.) fundamentalmente de ciclo largo.

El sistema de suministro de semillas a los productores en Cuba se encuentra organizado de la siguiente forma: existe la Empresa Nacional de Semillas que se encarga de la política, organización y ejecución de los programas de reproducción de semillas en todas sus categorías, así como de la producción, beneficio y comercialización de semillas de una amplia gama de especies, (granos, hortalizas, viandas y frutales), la cual cuenta con filiales provinciales con una organización capaz de suministrar semillas certificadas a todo su territorio hasta el productor.

En las Estaciones Provinciales de Investigación de la Caña de Azúcar (EPICA), una en cada provincia del país, existen bancos de semilla básica. La estructura varietal responde a la política de utilización de variedades que ha sido diseñada para cada territorio. Este sistema contaba con 15 Bancos de Semilla Básica, 156 Centros de Semilla Registrada y un área aproximada de 5 600 cab. de Semilla Certificada.

En la actualidad, como consecuencia del deterioro sufrido a partir de 1990, se cuenta con 12 Bancos de Semilla Básica y 151 de Semilla Registrada, empezando a incorporarse a partir de este año la utilización de vitroplantas, que garantizan la producción con la calidad necesaria, acelerando el proceso de producción de semilla categorizada. También en otros cultivos como tabaco y café se garantizan las necesidades nacionales de semillas.

Por otra parte, existe una pequeña empresa especializada para la producción, beneficio y conservación de las semillas de arroz.



La demanda nacional de las semillas agámicas se satisface en su totalidad, mientras que un 30% de las semillas botánicas se importan (por lo general, de especies que no florecen en el país), y un 70% de las requeridas para la producción de papa.

En este sentido, debe resaltarse el papel que juegan las instituciones de investigación científica en relación con la producción de semillas básicas.

En el caso del cultivo de los cítricos, existe un programa especial para la producción de semillas, a partir de toda una estructura que incluye campos básicos y campos registrados, viveros certificados, viveros comerciales y campos certificados para la producción de semillas, lo que garantiza las necesidades nacionales de semillas y permite además el intercambio con instituciones científicas extranjeras mediante proyectos de colaboración internacional y el envío de semillas de patrones, yemas de variedades seleccionadas nacionalmente e injertos, a países de la región, mediante transacciones comerciales. Se amparan con certificados de origen y fitosanitario internacional, registrados bajo la marca CITRUSAN.

Como es mundialmente conocido, en los últimos años nuestros cultivos se han visto afectados por una serie de plagas y enfermedades de significativa magnitud, como es el caso del Moho Azul y la Pata Prieta del tabaco, la Roya de la caña de azúcar y la Roya del café, lo que ha implicado esfuerzos especiales para el control de estas plagas y enfermedades.

A esto se ha unido el incremento de la frecuencia de distintos fenómenos meteorológicos que han provocado, por una parte, lluvias intensas en algunas áreas del país y en épocas específicas y por otra, el incremento de la sequía, el aumento de los procesos de salinidad, entre otros, con todas las consecuencias que conllevan a la producción agrícola.

Todas estas situaciones, han implicado un fuerte esfuerzo por parte de los centros de investigación nacionales encaminados a la búsqueda de variedades mucho más resistentes, mediante los programas de mejoramiento genético.



CAPITULO 2

Recursos fitogenéticos autóctonos

La flora de Cuba comprende alrededor de 6 700 especies agrupadas en 1 300 géneros y 181 familias. Las familias mejor representadas son: *Asteraceae*, *Poaceae* y *Rubiaceae* con aproximadamente 400 taxa cada una; las *Euphorbiaceae*, *Leguminosae* y *Orquidaceae* con cerca de 300 taxa y la *Ciperaceae* y *Mirtaceae* con alrededor de 200.

Hay 3 100 especies endémicas. Esto representa el porcentaje de endemismo más alto de Las Antillas. La distribución geográfica del endemismo cubano señala la concentración en dos regiones: oriente y occidente, principalmente en las áreas montañosas. Se destaca el sistema montañoso Sagua-Baracoa con un 80% de su flora endémica.

Forestales

La flora forestal autóctona está compuesta por 627 especies arbóreas pertenecientes a 243 géneros, a los cuales pueden añadirse otras 18 especies de 13 géneros que se consideran naturalizadas en el país, para un total general de 645 especies distribuidas en 256 géneros.

Las especies económicamente importantes que habitualmente se aprovechan en bosques naturales se encuentran, por lo general, bien conservadas. En esta situación la principal interrogante recae quizás sobre el Pino hembra (*Pinus tropicalis* Morelet), cuyas existencias naturales, área de distribución y composición de procedencias ha sido reducida por su explotación sistemática en tanto que la reforestación ulterior confronta dificultades con la cosecha, manejo de vivero y de plantación, razones por las que diversos especialistas han comenzado a cuestionarse su adecuado nivel de conservación, aunque no existe un aval documentado de tal situación. Otras especies arbóreas que a nivel internacional han sido consideradas como amenazadas por diferentes organizaciones (tales como *Cedrela odorata*, *Swietenia mahogani*, *S. macrophylla* o *Ceiba pentandra*) no confrontan en la actualidad una situación riesgosa demostrada en el país.



Ha sido concluido el primer ciclo de ordenación del recurso forestal a nivel de país, existiendo los proyectos de manejo requeridos a nivel de empresa, provincia y nacional; recientemente se ha dado inicio al segundo ciclo, tomándose en cuenta las experiencias del anterior y tratándose de aumentar su nivel técnico y eficiencia. La Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios del Ministerio de la Agricultura (MINAG) es la encargada de desarrollar tales actividades.

Entre los recursos fitogenéticos existentes en Cuba se considera que el componente forestal es el que mayores niveles de amenaza presenta actualmente, debido a la indiscriminada explotación a que fue sometido durante casi cinco siglos; así, el MINAG ha establecido la protección de 112 especies arbóreas que se consideran amenazadas y una encuesta nacional realizada durante 1991 indicó que existían preocupaciones sobre el estado de conservación de unas 80 especies más, lo que en total representa aproximadamente la tercera parte de las especies autóctonas del país, siendo el caso más extremo *Megalopanax rex* (Panza de vaca o Guana), taxón perteneciente a un género monoespecífico, endémico, del cual sólo se conoce la existencia de 5 ejemplares en condiciones naturales y que no ha sido posible lograr su reproducción artificial por ningún medio hasta la fecha. Elementos que agravan la situación de este conjunto de especies son, que generalmente sólo se cuenta con información taxonómica sobre ellas y que en algunos casos críticos, durante los últimos 4 años se ha estado intentando localizar ejemplares en áreas naturales sin resultado positivo, lo que hace temer por sus subsistencia.

Con los conocimientos actuales no es posible identificar si alguna especie forestal corre peligro de erosión genética, pues tales estudios no se han iniciado; pueden haber casos de una diversidad genética "única" de plantas económicamente importantes, presentes en estado natural y que no se haya utilizado hasta ahora en la obtención de familias o clones mejorados genéticamente, como pudieran ser los casos de los pinares de Pino macho y de Pino de Mayarí (*Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y *Golfari* y *Pinus cubensis* Griseb, respectivamente) adaptados a suelos calizos en la Isla de la Juventud y en Monte Cristo, Guantánamo.

Hasta la fecha, las únicas especies forestales que tienen programas intensivos de utilización de semillas mejoradas genéticamente son el Pino macho y la Majagua (*Hibiscus elatus* Sw.); en el caso del Pino de Mayarí existe un huerto semillero clonal de primera generación que recién ha iniciado su producción, mientras que en el caso del cedro (*Cedrela odorata* L.) está en desarrollo la creación de un huerto similar en Pino hembra se cuenta con un huerto semillero de brinzales obtenidos a partir de los árboles *plus* que aún no ha comenzado su producción; existen en ejecución, otros programas



de mejoramiento genético con especies arbóreas (*Pinus maestrensis* Bisse; *Eucalyptus spp*; *Swietenia macrophylla* x *S. mahogani* y *Casuarina equisetifolia*) que aún no cuentan con áreas especializadas productoras de semillas mejoradas.

La población no ha tenido una cultura avalada por la tradición sobre la conservación de los recursos fitogenéticos forestales autóctonos, a pesar de existir una tendencia favorable en este sentido con una participación creciente de los medios de difusión masiva. No obstante, tal objetivo requiere tiempo y constancia, así como una integración con los programas de educación en los niveles educacionales básico y secundario, pues es fundamental para la formación de una conciencia conservacionista la preparación de las más jóvenes generaciones prácticamente desde sus inicios.

Durante el período 1987-94, a través del Plan Manatí, se ha logrado plantar más de 3 mil millones de árboles, correspondiendo a especies frutales (10%), cifras éstas superiores a lo sembrado en los años posteriores al Triunfo de la Revolución y hasta la introducción de este sistema. Se ha logrado, además, recuperar y reconstruir áreas de bosques naturales degradados, todo lo cual ha permitido crecer el área boscosa del país en la etapa, incrementándose la superficie cubierta de bosques de un 18,3 a un 21,3%.

La política gubernamental exige cada vez más insistentemente la protección de los recursos genéticos silvestres y la evaluación previa de los impactos que puedan esperarse de la ejecución de planes de desarrollo que modifiquen el uso actual de las tierras, con vistas a la adopción de decisiones acertadas.

Otras especies silvestres, afines o no de plantas cultivadas

Las investigaciones realizadas en el país arrojaron como resultado que las culturas precolombinas cubanas no domesticaron plantas autóctonas, por lo que no existen progenitores silvestres de plantas cultivadas.

Los cronistas informaron acerca de la diversidad genética que fue encontrada por los conquistadores en Cuba en el maíz (*Zea mays* L.), boniato (*Ipomoea batatas* L.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), frijoles (*Phaseolus spp.*), papaya cimarrona (*Carica prosoposa* L.), algodón (*Gossypium spp.*) y otras especies; varias especies que servían de alimentación a los indios presentan una interesante variabilidad, no siempre igual a la estudiada en otras islas vecinas o en el área continental mesoamericana. Algunos de estos cultivos han sido utilizados durante siglos en la alimentación de nuestra población, pero la mayoría de ellos no recibió atención científica sistemática antes de 1959.



Es necesario destacar, sin embargo, la obra desarrollada por Juan Tomás Roig y Julián Acuña, quienes desde la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, estudiaron con gran profundidad científica muchas de nuestras especies vegetales y legaron estos detallados estudios al patrimonio nacional.

Los recursos fitogenéticos de nuestra flora silvestre son variados y abundantes y en algunos casos no pueden ser incluidos en las categorías que comúnmente se aceptan, por tal razón los agrupamos de la siguiente forma:

1. Plantas útiles introducidas consciente o inconscientemente, que se han incorporado a algún tipo de formación vegetal.

En esta situación están algunos algodones *Gossypium* y taxones de *Amaranthus*, apenas aprovechados por nuestros aborígenes.

Por otra parte hay gran número de gramíneas cuya mayor diversidad se acumula alrededor de los principales puertos y centros urbanos más antiguos como: La Habana, Santiago de Cuba, Trinidad, etc. En este grupo se destacan algunos "millos" de los géneros *Penisetum* y *Eleusine*, o en el caso de *Oriza perennis*, pariente silvestre del arroz, originado a partir de este último cereal, después de su introducción por los españoles.

También en este grupo, aunque de origen más cercano están los ejemplares de taxones perennes refugiados en fincas y cafetales abandonados durante los siglos XIX y XX, que en ocasiones aparecen en la vegetación natural posterior. Tal es el caso de los cafetos (*Coffea arábica*) y frutales como mangos (*Mangífera indica*) y mameyes (*Pouteria mamosa* y *Mamea americana*), etc.

2. Parientes más o menos cercanos de especies cultivadas presentes en la flora autóctona.

Por la posición del Archipiélago Cubano, éste se encuentra en las rutas migratorias de floras australes tropicales y boreales extratropicales; por otra parte, la condición de isla separada del continente durante decenas de millones de años ha provocado la evolución independiente de los vegetales.

Esta es en parte la razón por la cual hay en nuestro país una amplia gama de taxones relacionados con plantas cultivadas, así por ejemplo, podemos mencionar 32 especies del mismo género que la papa (*Solanum tuberosum*), de las cuales 9 son endémicas. Otro tanto se puede decir del boniato (*Ipomoea batatas*), con 54 y 25.

Tampoco son raras las especies de otros géneros explotados como frutales (*Prunus*, *Rubus*, *Anona*), textiles (*Agave*) y en la producción de vinos (*Vitis*).



3. Especies cubanas que no son explotadas por la población, pero se usan en otros lugares donde también aparecen de forma natural.

Este es el grupo menos numeroso, lo cual no le resta importancia y entre tales plantas podemos mencionar las tunas (*Opuntia spp.*), los icacos (*Chrisobalanus icaco*) y bledos (*Amaranthus spp.*).

4. Taxones que no se explotan, son potencialmente útiles y de amplia aplicación.

Aquí al parecer se reúne la mayor cantidad de vegetales y al mismo tiempo es el grupo menos conocido y con el cual no se trabaja con estos fines, por tanto es el más amenazado.

Del mismo modo podemos decir a manera de ejemplo, a partir de la información obtenida en los primeros sondeos, que se estima en no menos de 25% el número de endémicos cubanos con alcaloides y no son raros los aceites esenciales con posibilidades de uso en la industria.

Plantas medicinales

Hasta el presente hay 1170 especies con propiedades medicinales comprobadas o atribuidas por la población. Estos taxa se agrupan en 666 géneros de 172 familias. Entre ellos, 97 especies son endémicas, lo que determina un 8,3% de endemismo para las especies medicinales presentes en Cuba; 8 de esas especies se encuentran comprendidas en diferentes categorías de plantas amenazadas.

A pesar de que una buena cantidad de estas especies son exóticas o cultivadas por la población, muchas se encuentran representadas en las formaciones vegetales del país. Por la cantidad de especies que poseen se destacan los bosques siempreverdes mesófilos, los bosques de ciénaga, los bosques de pino, las costas rocosas y arenosas, así como los matorrales xeromorfos costeros.

Algunas especies como *Rauwolfia linearifolia* Britt y Wils, endémico estricto de la Sierra de Nipe, necesitan protección y estudios de conservación. Esa especie se destaca por su contenido de ajmalina, precursor de la prajmalina, un excelente antiarrítmico que se encuentra en estudios clínicos en muchas países.

Tanto las especies medicinales de uso humano como de uso veterinario en el país, provienen de cultivos específicos o de recolecciones a partir de la flora silvestre. Hay 21 plantas demandadas para la elaboración de medicamentos herbolarios que se cosechan en sus habitats naturales y debe garantizarse que esta actividad no ponga en peligro la supervivencia de estas especies silvestres.



Para ello, se realiza un estudio de la disponibilidad de las mismas antes de su explotación. Sin embargo, por su importancia, es necesario continuar prestándole atención a este aspecto.

No existen estudios de la biodiversidad de algunos taxa que como *Ocimum gratissimum* L., pueden presentar razas químicas ricas en compuestos como *eugenol*, *citral*, etc.

Variedades locales (variedades del agricultor) y cultivos antiguos

Desde 1868 y 1876 se informa que las naranjas China, Agria y Cajel, así como toronjas y limas se encontraban de forma espontánea en las áreas boscosas del país. El censo agrícola de 1919 reportaba variedades de naranja Washington Navel, Pineapple, Valencia y Agria, toronja Marsh, mandarinas y limas, como resultado de la introducción realizada por los colonos norteamericanos.

En las primeras prospecciones nacionales realizadas en la zona oriental del país entre 1969 y 1975 se colectaron 257 formas diferentes, con predominio de las naranjas (103), seguido por las mandarinas (86), el naranjo agrio (20) y los híbridos interespecíficos (17).

En tabaco sólo existe de forma espontánea una especie del género *Nicotiana*, la *N. glauca*. En 1915 se realizaron estudios de las variedades locales cubanas y ya en 1917 se rescataba el tipo de tabaco "havanensis" a partir de las formas locales. Existen variedades locales de *N. tabacum* con las cuales se han obtenido las principales variedades comerciales actuales, por su gran adaptación al medio y sobre todo por su excelente calidad organoléptica.

En piña, se cultivan variedades locales como la Española, Pernambuco y Cayena, conservándose de forma espontánea. De estos materiales se han colectado ejemplares que se estudian.

Las variedades locales de maíz comenzaron a utilizarse desde 1904 con fines de mejoramiento genético y ya sus resultados se utilizaban en 1936 en Estados Unidos, Perú, Bolivia y El Salvador. El primer híbrido de maíz cubano (M-11) ocupó por muchos años el primer lugar en áreas cultivadas de América Latina, Caribe y Estados Unidos. Por esta misma época, el sorgo también comenzó a explotarse a partir de variedades locales.



Actividades recientes de colecta

A causa del desarrollo acelerado de la agricultura cubana una parte de los cultivares antiguos están amenazados por erosión genética.

De 1982 a 1993 se ha realizado un grupo importante de colectas. Sus resultados mostraron que es posible todavía encontrar nueva variabilidad en plantas cultivadas en Cuba. El gran potencial de los parientes silvestres sugiere que se deben realizar estudios más detallados en la estructura de los diferentes fondos genéticos. Estos materiales están en diferentes etapas de caracterización y se conservan en bancos de germoplasma.

Entre los reportes más importantes de estas colectas están los 50 parientes silvestres de boniato, los de *Phaseolus*, los de *Vigna*, los de *Cucurbitáceas* y especies afines, los de *Cápsicum* y los de tomate.

Para la conservación de las variedades locales y cultivares antiguos, en estos momentos se ejecuta en el país, en coordinación con el IPGRI el proyecto "Jardines caseros como un componente de la estrategia nacional de conservación *in situ* para plantas cultivadas; el conuco cubano, un modelo para desarrollo". En el marco de este proyecto se pretende caracterizar el potencial que representan los llamados conucos para la conservación *in situ* de estos materiales autóctonos y formas primitivas.

Gramíneas y leguminosas de pastos y forrajes

A la llegada de los españoles no existían en el país *gramíneas pratenses*. Sin embargo, la rápida introducción de animales de pastoreo por los colonizadores trajo aparejada la rápida entrada de especies de pastos, lo que alcanzó su clímax con la entrada de esclavos africanos que fue especialmente rica en la entrada de gramíneas tropicales.

Las especies de *Panicum*, *Brachiaria*, *Pennisetum*, *Hypharrenia* y otras fueron evolucionando y sufriendo una selección natural a través de los años y hoy forman verdaderas fitocenosis de especies domesticadas o naturalizadas que presentan una rica diversidad en el país. Sus formas de reproducción han cooperado también a la variabilidad actual. Por ejemplo, en guinea (*Panicum maximum*) el país cuenta con una colección de más de 400 formas o ecotipos colectados nacionalmente.

En los últimos años, con el advenimiento de las biotecnologías se han obtenido especies como el *Pennisetum purpureum* con gran diversidad en caracteres.



El uso de las leguminosas en los pastizales ha reportado grandes beneficios en la ganadería de otros países. En Cuba, la familia *fabaceae* comprende más de 300 taxones infragenéricos, 180 de los cuales podrían tener genes útiles para el mejoramiento de granos, pastos y forrajes, lo que representa el 60% del total. De esta última cifra, la mitad son endémicos.

Con las leguminosas autóctonas, se ha trabajado en diferentes instituciones científicas del país desde hace varios años. Se destaca, por su aporte a la economía de un territorio, la labor de rescate desarrollada durante 8 años, primeramente en las 4 zonas edafoclimáticas de *Sancti Spíritus* con el material que ha persistido en las áreas ganaderas después del manejo indiscriminado a que fueron sometidos durante años de explotación. Uno de los objetivos de este trabajo es estudiar, conservar y utilizar en forma sostenible la biodiversidad e intercambiar semilla e información entre instituciones.

Los géneros más frecuentes que se han localizado son *Desmodium*, *Centrosema*, *Alysicarpus*, *Calopogonium*, *Trifolium*, además de otros de importancia para alguna zona determinada. Con este trabajo se obtuvo una variedad de *Clitoria ternatea* y se lograron ecotipos muy productores de semillas. Con esta tarea de rescate se trabaja en 11 provincias del país y se incorporó recientemente el Municipio Bauta de La Habana.

No obstante los intentos de emplear los materiales en el mejoramiento de las especies, por ej. *Panicum* y *Centrosema*, es un hecho que la diversidad presente aún no se ha explotado con esos fines y hay un enorme potencial genético que será de utilidad futura.

Otras plantas autóctonas

Merecen atención dentro de este acápite los trabajos realizados por la Red Nacional de Jardines Botánicos Cubanos en relación con determinadas especies autóctonas. Como ejemplo podemos citar: la *Rheedia aristata*, el *Brosium alicastrum*, *Trichostigma octandrum* y la *Crotalaria urbaniana* que estaba considerada como extinguida y fue relocalizada, estudiada su biología reproductiva y propagada por semilla para su reintroducción en su localidad natural. Además de las anteriores, se mantienen colecciones de palmas silvestres. Debe señalarse además, el desarrollo de la estrategia de conservación del valioso endémico *Microcycas calocomas*.



CAPITULO 3

Actividades nacionales de conservación

Las actividades nacionales de conservación de los recursos fitogenéticos en Cuba, tiene sus antecedentes en la segunda mitad del pasado siglo, donde debe destacarse la fundación en 1900 del primer Jardín Botánico en Cienfuegos. Ya en el mismo comienzo del presente siglo, en abril de 1904, se fundó la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas. Desde su comienzo en ella se han realizado importantes estudios sobre la introducción, colección y evaluación de plantas nativas y foráneas, aunque no fue hasta fines de 1917, en que se comenzó un verdadero desarrollo científico de esta estación, ampliando los estudios no sólo a la caña de azúcar y el tabaco, sino a cultivos tales como vegetales, granos, bananos, frutas y otros. En dicha estación desarrollaron una encomiable labor los científicos Roig y Acuña, siendo también de suma importancia la repercusión que tuvieron las visitas a Cuba de Bukasov, en 1926 y de Vavilov en 1932, para el desarrollo científico de esta Estación.

Esta línea de trabajo tuvo un crecimiento limitado y a partir de los años 60 se incrementó paulatinamente hasta nuestros días, extendiéndose a otras especies como las plantas medicinales, las plantas melíferas, entre otras. También se fue ampliando la participación de un número importante de otras instituciones nacionales vinculadas con esta esfera, lo que permitió el perfeccionamiento de sus líneas de trabajo hasta llegar en la actualidad a las técnicas modernas de propagación y conservación *in vitro* y de crioconservación, aspectos en los que ha jugado un papel muy importante el desarrollo de la biotecnología en los últimos años.

Sin embargo, a pesar de que esta actividad tuvo antecedentes tan antiguos, los esfuerzos fueron aislados por parte de algunas instituciones científicas y comenzándose en la segunda mitad de la década del 70 a trabajar en la organización de la conservación del germoplasma con un enfoque nacional, a partir de la celebración de la primera y segunda Reuniones Nacionales de Genética Vegetal. (Anexo 1).

Para la actualización de la información, se han realizado desde 1978, cuatro Censos Nacionales, hasta el último efectuado en 1992, cuyos resultados se recogen en la Cuadro No. 4.



Cuadro No. 4: Evolución de los recursos fitogenéticos en Cuba en los últimos 14 años

Germoplasma registrado. U.M.: No. accesiones

Institución	I censo (1978)	II-censo (1985)	III-censo (1988)	IV-censo (1992)
INIFAT	985	2 398	2 871	4 200
INIVIT	723	1 123	1 433	1 498
I.I. arroz	1 775	1 446	1 567	1 691
I.I. cítricos y frutales	112	834	453	955
Liliana Dimitrova	903	630	681	1 947
I.I. café y cacao	42	168	-	400
I.I. forestales	72	33	132	50
Estación Central Apícola	-	25	-	85
I.I. tabaco	236	324	633	689
INICA	1 350	1 564	1 996	2 575
Estación Indio Hatuey	2 669	1 833	2 623	3 508
I.I. Jorge Dimitrov	-	436	-	142
Estación Experimental Plantas Medicinales	-	398	399	336
ISACA	-	-	-	27
INCA	196	465	607	585
Totales	9 063	11 677	13 395	18 668

Fuente: Informe del Grupo de Recursos Fitogenéticos al Polo del Oeste, 1992

Tal como se refleja en los datos obtenidos en estos censos en los últimos 14 años, el total de accesiones registradas como germoplasma, se ha duplicado, pasando de 9 063 en 1978 a 18 668 en 1992.

Conservación *in situ*

A pesar de la importancia que se brinda a este tipo de conservación, debemos señalar que tal como ocurre en muchos otros países, en Cuba no ha existido un programa nacional con la amplitud requerida para la conservación *in situ*, teniendo en cuenta la riqueza de nuestra diversidad biológica. Por ello, el resultado obtenido para este tipo de conservación, es incomparablemente inferior al alcanzado para la conservación *ex situ*.

Para la conservación *in situ* se utilizan en el país varias vías; una de ellas es la que se encuentra actualmente en ejecución dentro del Proyecto IPGRI mencionado en capítulos anteriores, con el objetivo de caracterizar el potencial que representan los llamados conucos para la conservación de materiales autóctonos y formas primitivas.



Otra vía de gran importancia utilizada para este tipo de conservación, sobretodo para los recursos genéticos forestales, es a través de la Red Nacional de Areas Protegidas existentes en el país que cuenta en la actualidad con un total de 58 áreas que cubren alrededor de 1 210,0MHa., con vista a la conservación *in situ* a nivel de ecosistema, que incluyen las áreas de mayor riqueza de biodiversidad, ubicadas fundamentalmente en las zonas montañosas del país.

En el caso de los cítricos se mantiene una reserva natural con 16 variedades en un área protegida y también se realiza en lo fundamental, la conservación *in situ* por parte de pequeños agricultores privados, destinada a la preservación de sus variedades locales, contando con el apoyo de las empresas y estaciones experimentales ubicadas en sus localidades.

Debe señalarse que esta modalidad no constituye una excepción para los cítricos, ya que también en otras líneas importantes como el de Plantas Medicinales y otras, resulta relevante el papel de los pequeños agricultores privados.

En relación con la flora medicinal, es especialmente importante conservar una amplia base genética, pues los principios farmacológicamente activos de las plantas medicinales pueden variar dentro de la misma especie en función de factores tales como la composición química del suelo, tipo de vegetación y la presencia de plagas y enfermedades, por lo que se requiere una gama de poblaciones silvestres de cada planta medicinal, incluso cuando la principal fuente de suministro sea el cultivo.

Sobre esta base, se realiza desde hace muchos años un Programa Nacional a cargo de la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Juan Tomás Roig", del Ministerio de Salud Pública.

Conservación *ex situ*

La conservación *ex situ* se realiza en el país mediante tres vías fundamentales:

- colecciones vivas,
- colecciones refrigeradas, y
- colecciones *in vitro*, incluyendo la crioconservación.



Como se señaló anteriormente, la actividad de conservación *ex situ* se realiza en un grupo de instituciones científicas, que cuentan con bancos de germoplasma especializados en cultivos específicos.

Además de estas instituciones, también resultan de gran importancia para la conservación *ex situ* de los recursos fitogenéticos, los trabajos que se realizan en otros centros de investigación, así como a través de la Red de Jardines Botánicos con que cuenta el país, destacándose por su importancia, el trabajo desarrollado por la Estación Experimental de Caña de Azúcar de Jovellanos en la conservación de germoplasma de este vital cultivo.

En 1982, se creó oficialmente el Banco de Germoplasma del INIFAT, con carácter nacional, especializado en hortalizas, granos y oleaginosas, con fuerte apoyo estatal y con la colaboración internacional, principalmente a partir de dos proyectos FAO y uno IPGRI, lo que ha permitido contar con algún equipamiento indispensable y con la formación de especialistas en esta materia.

En el caso de los otros Bancos de Germoplasma, todos son financiados estatalmente, aunque en algunos casos se ha contado también con algún apoyo financiero internacional, mediante proyectos ejecutados y también, a partir de la colaboración internacional.

En términos generales, las colecciones existentes en el país están compuestas fundamentalmente por material autóctono, selecciones producto del mejoramiento genético y también materiales introducidos desde distintos países. En general se considera que las colecciones existentes en los diversos Bancos de Germoplasma son representativas de la variabilidad genética existente, excepto para algunas especies silvestres.

Sólo en algunos casos, como los del germoplasma de la caña de azúcar, los cítricos y el tabaco, las colecciones existentes se encuentran duplicadas en otros lugares del país.

Estas colecciones están ajustadas a las capacidades y posibilidades de conservación, en gran medida de acuerdo a las normas recomendadas internacionalmente, aunque no es posible cumplimentarlas en toda su magnitud, por falta de recursos materiales y financieros. Los principales usuarios de estas colecciones son los propios investigadores de los centros donde están localizadas, los de otras instituciones nacionales, los fitomejoradores y también son utilizados en muchos casos, mediante intercambio con otros países.



En cuanto a las prospecciones, no existe un programa nacional planificado, pues las dificultades económicas existentes no lo permiten y han limitado significativamente estas actividades, por lo cual las colectas mediante programas planificados se realizan por las instituciones de manera individual. Consideramos éste uno de los aspectos sobre los cuales debemos hacer hincapié en el trabajo futuro por la importancia determinante que estas prospecciones tienen.

Condiciones de almacenamiento

En todos los casos, los bancos de germoplasma están utilizados a plena capacidad por lo que para ampliar las colecciones, se requeriría un fuerte apoyo para incrementar las instalaciones existentes y poder equiparlas adecuadamente.

La forma de almacenamiento en general, es mediante cámaras frías, utilizando diferentes tipos de envases, frascos de cristal, bolsas de polietileno y frascos y bolsas de aluminio.

En el caso del Banco de Germoplasma de viandas tropicales, las colecciones se conservan en condiciones de campo, en parcelas individuales por cultivar, bien aisladas e identificadas. También las colecciones de cítricos se mantienen en plantaciones, con 5 réplicas por variedad.

La crioconservación, como técnica de conservación *in vitro*, se ha trabajado en dos instituciones del país en los últimos años, habiéndose logrado la crioconservación de materiales de caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) y se investiga actualmente sobre la crioconservación en plátano (*Musa spp.*). En ambos casos, se ha hecho dentro del marco de proyectos TCP/FAO a este fin.

Las dificultades fundamentales que se confrontan para el almacenamiento en cámaras frías, están relacionadas con el equipamiento requerido para una adecuada aclimatación y para el control de la humedad relativa, situación que se ha visto incrementada en los últimos 3 años debido a las dificultades con la estabilidad del fluido eléctrico, a causa de falta de combustible, lo que ha implicado afectaciones a algunas de estas colecciones.

Documentación

En todos los bancos de germoplasma existentes en Cuba, la documentación se encuentra computarizada, con mayor o menor grado de desarrollo, utilizando



diferentes bases de datos, algunas basadas en sistemas de información específicamente elaborados para esta actividad.

En el caso del banco genético del INIFAT, se introdujo un Sistema de Documentación Integrado para los Recursos Genéticos (SDIRF), el cual fue usado para compilar la base nacional de datos de Recursos Fitogenéticos. El mismo contiene 9 591 récords y participaron todos los centros e instituciones del país vinculados con esta actividad. Actualmente se trabaja en el mejoramiento de este sistema, con el objetivo de que sea asumido por el resto de las instituciones, como Programa Nacional.

Algunas bases de datos etnobotánicas y de nomenclatura han sido compiladas, entre ellas, la base de datos de las plantas cultivadas de Cuba, la cual incluye información sobre nomenclatura, utilización y diversidad de las plantas cubanas cultivadas. El uso combinado del sistema de documentación del Banco Genético y las bases de datos taxonómicos, han sido demostrados para la colección de *Arachis*.

Otras bases de datos relacionadas con los recursos fitogenéticos se explotan como referencia, entre ellos, la base de datos de maíz del CIMMYT, Méjico; la base de datos ALLIUM, Wellesbourne, U.K.; IPK, Gaterslehen, Alemania; FAL, Braunschweig, Alemania y CGN, Wageningen, Holanda.

En general, todas las colecciones existentes adjuntan a sus muestras los datos de caracterización, de pasaporte, de las evaluaciones realizadas a los materiales estudiados por los fitomejoradores y otros datos sobre conocimientos nativos.

No existe aún ninguna conexión con otros bancos mediante alguna red de información, aspecto que consideramos de gran importancia.

Evaluación y caracterización

La caracterización y evaluación preliminar se lleva a cabo de acuerdo a las listas descriptoras internacionales. Tales estudios consideran la caracterización citogenética, morfológica y bioquímica, así como la evaluación de caracteres de importancia agronómica, tales como componentes de campo, composición de nutrientes y resistencia a las principales plagas y enfermedades.

Esta caracterización y evaluación del germoplasma la realizan los propios investigadores, para lo cual usan los descriptores del IIRF, pero modificados o eliminando algunos aspectos del mismo, atendiendo a condiciones específicas.

En el caso del germoplasma del tabaco, para la evaluación o descripción de variedades, ha sido creada una metodología nacional, basada en la que se



aplica mundialmente aplicada por la CORESTA (Centro de Cooperación para las Investigaciones relativas a Tabaco).

En todos los casos, el trabajo de evaluación y caracterización se realiza en los mismos centros donde se encuentra el banco de germoplasma.

Los datos disponibles se suministran a los usuarios directamente o mediante listados o catálogos en los casos en que existen. Consideramos que es ésta una de las actividades que pudiera obtener un resultado mucho mejor, mediante la cooperación internacional, especialmente con un enfoque regional y/o basado en los cultivos.

Regeneración

La regeneración de los materiales se hace de acuerdo a las necesidades establecidas para la especie vegetal en cuestión. No obstante, se aspira al menos en el Banco Nacional de Germoplasma, poder establecer la colección básica a temperatura de congelación para alargar aún más el ciclo de regeneración, pues los volúmenes de material a regenerar son grandes y compiten con las áreas que se emplean para los trabajos de mejoramiento vegetal.

Recursos genéticos forestales

Adicionalmente a la Red Nacional de Áreas Protegidas, a la que nos referimos anteriormente, existen 120 masas semilleras seleccionadas en áreas naturales, con una extensión de 2 895 ha. donde se cosecha la mayor parte de la semilla empleada en los planes de reforestación del país que, unidas a las 60 localizaciones de áreas naturales con especies amenazadas realizadas hasta la fecha por el Instituto de Investigaciones Forestales, conforman el principal componente de conservación *in situ* a nivel de poblaciones (especies) y de procedencias, en tanto que al nivel individual existen aproximadamente 1 500 árboles *plus*, seleccionados en áreas naturales para los programas de mejoramiento genético de 9 especies autóctonas o naturalizadas, bajo el control del instituto y la protección del Cuerpo Nacional de Guardabosques.

Las actividades de conservación *ex situ* se realizan principalmente en colecciones vivas representadas por las áreas experimentales de genética. existe un total de 147 áreas experimentales que comprenden más de 600 ha. desglosadas en 10 bancos clonales, 9 huertos semilleros, 42 pruebas de especies, 42 pruebas de progenies y 44 pruebas de procedencia, donde se conservan recursos fitogenéticos de algo más de un centenar de especies forestales tropicales (autóctonas y alóctonas) y de unas 120 de sus procedencias. En el



caso de las especies amenazadas, se incluye como parte de la conservación *ex situ*, la protección y desarrollo de todas las plantas que se obtienen en los laboratorios de semillas durante las investigaciones, posteriormente, este material es entregado a las unidades de la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna a fin de plantarlo y mantenerlo.

Adicionalmente, hace un año se acometió la creación del Banco de Germoplasma Forestal y a pesar de que es muy reciente, ya existen bajo condiciones de almacenamiento para corto y mediano plazos, las semillas de 9 especies y 23 procedencias autóctonas, lo cual lógicamente aún dista de cubrir representativamente la diversidad forestal del país, en tanto que las condiciones de conservación existentes no se ajustan totalmente a las normas recomendadas y las actividades de recolección, evaluación y utilización de los materiales son insuficientemente planificadas y aprovechadas.

El Instituto de Investigaciones Forestales carece de algunos recursos para el envase y conservación de la semilla.

Para el establecimiento de un banco nacional de germoplasma forestal, lo cual resulta de gran interés, sería necesario contar con financiamiento tanto para la capacitación del personal encargado de su atención, como para la adquisición del equipamiento y los materiales requeridos.

La documentación del banco de germoplasma se almacena en una base de datos, no contándose aún con un sistema especializado orientado a esta actividad. Los datos existentes en la base incluyen: número de registro, especie, procedencia, lugar de cosecha, año de cosecha, cantidad, fecha y capacidad germinativa, destino y cantidad de las entregas. Dado el reciente inicio de la misma, no se ha publicado ningún catálogo.

El material cuyo período de viabilidad se conoce que es corto, se sustituye anualmente, en el resto de los casos la sustitución se realiza en dependencia de la evaluación de su capacidad germinativa.

La variabilidad intrapoblacional de las principales especies comerciales está en estudio desde hace años mediante pruebas de procedencias y progenes, incluyendo la evaluación de la interacción (genotipo x ambiente) para pino macho (*Pinus caribaea Morelet var. caribaea* Barret y Golfari); sin embargo, hasta la fecha no ha sido posible iniciar estudios con marcadores moleculares, debido a limitaciones financieras.

Está en elaboración un sistema nacional de información sobre los Recursos Fitogenéticos Forestales por medios automatizados. Este sistema está bajo la responsabilidad del Instituto de Investigaciones Forestales como entidad encargada nacionalmente de esta actividad.



CAPITULO 4

Utilización interna de los recursos fitogenéticos

Cuba cuenta con colecciones de germoplasma y utilización en los programas de mejoramiento en un grupo amplio de cultivos entre los que sobresalen los siguientes: caña de azúcar; arroz; pastos; plátano; raíces y tubérculos; cítricos y frutales; tabaco; papa; frijol común; tomate; capsicum; plantas melíferas; café y cacao.

En el Anexo 2 se muestran los números totales de las accesiones de esos cultivos, el porcentaje aproximado de la utilización y el número de científicos que trabajan en cada programa nacional.

Como se puede observar, el porcentaje de utilización en los programas nacionales es muy variable y se mueve entre el 5 al 50%, dependiendo desde problemas materiales para producir y sincronizar la floración (por ejemplo, la caña de azúcar y algunas especies de pastos) hasta limitaciones dadas por las distancias entre géneros y especies.

En Cuba existe cerca del 50% de la flora de forma endémica; sin embargo, en la utilización del material de germoplasma, así como en actividades comerciales directas (variedades, clones, etc.) existe una fuerte influencia del intercambio de variedades (en el caso del germoplasma y su uso como progenitores) y de la adaptación del germoplasma importado a las necesidades locales, así como la introducción de características específicas, especialmente la resistencia a enfermedades y a estrés abióticos (las variedades de papa son un ejemplo clásico de esto).

Los agricultores, tanto los privados, como las diferentes clases de cooperativas, tienen acceso a los recursos fitogenéticos a través de dos formas fundamentales:

- Reciben las semillas certificadas por los sistemas de producción de semilla que tienen muchos cultivos (semilla básica, registrada y certificada) como la caña de azúcar, los cítricos, granos y otros.
- Participan en el proceso de adaptación o selección de nuevas variedades en la etapa final de estudios regionales y zonales que se realizan siempre en fincas comerciales. Esto permite a algunos agricultores familiarizarse con las variedades promisorias.



Las principales funciones de algunos de los programas de mejoramiento principales del país, serán descritas con gran brevedad a continuación:

Caña de azúcar

Se utilizan cerca de 500 progenitores, se realizan casi 2 000 cruces y se obtienen casi 500 000 nuevos individuos para seleccionar anualmente.

Los objetivos específicos del programa de mejoramiento se han ampliado de obtener variedades con altos rendimientos agrícolas, buen contenido azucarero y resistencia a plagas y enfermedades a realizar además programas más específicos como los de obtener variedades de alto potencial azucarero desde principios de la cosecha.

Arroz

Las principales funciones del programa son la de introducir características específicas de resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a estrés abióticos y las referentes a la calidad del grano.

Cítricos y frutales

El objetivo principal del programa es la obtención de variedades y de patrones resistentes a las principales plagas y enfermedades, bien adaptadas a las condiciones de clima tropical y edafológicas de cada localidad, alto potencial productivo, frutas de calidad exportable y el doble propósito de fruta fresca y para la transformación industrial.

Tabaco

La principal utilización de los recursos fitogenéticos, es el mejoramiento de la resistencia a enfermedades mediante la obtención de nuevas variedades resistentes, que preserven la calidad tradicional del tabaco cubano y en lo posible, posean mayor potencial de rendimiento que las variedades tradicionales. Adicionalmente, los problemas de la resistencia a las enfermedades moho azul (*Peronospora tabacina*) y pata prieta (*Phytophthora parasítica*), han requerido nuevas líneas de mejoramiento.



Papa

La principal función del programa de mejoramiento es la adaptación del germoplasma importado a las necesidades locales, así como la introducción de características específicas como la resistencia a enfermedades fungosas, virosas y tolerancia al calor.

Tomate y otras hortalizas, granos

Los recursos genéticos existentes proceden de dos fuentes fundamentales: las introducciones y las prospecciones. Los programas se dedican a obtener nuevas variedades con características deseables; también a mejorar las variedades locales y adaptar el germoplasma que se importa a las condiciones edafoclimáticas del país. Se han obtenido decenas de variedades comerciales de tomate, cebolla, ajo, lechuga, pepino, frijoles, maíz, soya, ajonjolí y otros.

Forestales

Las funciones de los programas nacionales de mejoramiento genético forestal tienen varios objetivos: en unos casos, la selección de especies multipropósito, para adaptarse a sitios de condiciones edafoclimáticas extremas (cenagosas, semiáridas, suelos muy pobres); en otros casos la evaluación de un conjunto de procedencia en determinadas condiciones a fin de definir cuáles son más productivas y en otros, la obtención de familias/clones más productivas en una o varias producciones simultáneas, por ejemplo, madera/resina. El objetivo final es la reducción de productos forestales que se importan.

Raíces, tubérculos y plátano

En los últimos 3 años se han utilizado fundamentalmente diez especies de viandas tropicales en el mejoramiento interno, entre las que se destacan las de plátano (*Musa* AAA-AAA y AAB-ABB), yuca (*Manihot* sp.), boniato (*Ipomea* sp.) y malanga (*Xanthosoma* sp.).

Las funciones de los programas nacionales de fitomejoramiento consisten en obtener, evaluar y recomendar variedades mejoradas con características acorde a las condiciones de cada región, como rendimiento, rusticidad, resistencia a plagas, resistencia a estrés ambientales (salinidad y sequía fundamentalmente), con el objetivo final de incrementar la producción al menor costo posible, lo que permitirá satisfacer las necesidades alimentarias del país.



Pastos y forrajes

Estos cultivos poseen una red nacional de estaciones y un programa nacional de mejoramiento que tiene objetivos fundamentales como aumentar la producción de biomasa, el contenido de proteínas y la resistencia a plagas y enfermedades. Reviste particular importancia la adaptación de las especies y variedades a suelos pobres.

Café y cacao

En relación con cultivos, Cuba posee una Red Nacional de Estaciones que abordan, entre otras, las temáticas de mejoramiento participando en ellas diferentes instituciones nacionales con el objetivo fundamental de incrementar el potencial de rendimiento y la resistencia a diversas plagas y enfermedades. Fue en café donde se logró por vez primera en el país la reproducción por embriogénesis somática y actualmente se hace por cultivo de células.

Existe una red de bancos de semillas y un banco de germoplasma donde están representadas las principales especies cultivadas, con mayor peso en la especie *Coffea arábica L.*

En cacao puede destacarse que además del método de reproducción agámica tradicional, se ha logrado la reproducción por semilla híbrida, estando implementadas para ambos cultivos las técnicas de reproducción *in vitro*.

Plantas melíferas

Cuba dispone de una rica vegetación, cuyas flores son visitadas por las abejas y otros insectos en busca de alimento. Los estudios sobre flora melífera mencionan 427 especies que se agrupan en 363 géneros y 103 familias. Pero de este enorme grupo sólo unas pocas son verdaderamente plantas de cosecha, porque aseguran grandes mieladas, el resto está constituido por plantas de sostenimiento para las colmenas en los períodos entre cosechas.

En este campo se han venido realizando una serie de trabajos encaminados al estudio del volumen, la secreción de néctar y su comportamiento en las principales especies melíferas, entre las que se señalan: *Ipomea triloba* (campanilla morada), *Citrus spp.* (cítricos), *Lysiloma latisiligua* (soplillo), *Rivea corimbosa* (campanilla blanca), *Avicennia germinans* (mangle prieto) y *Gouannia polygama* (bejuco leñatero).



Según los resultados de los estudios realizados en el país, las especies maderomelíferas ocupan el 8,4% del total de la superficie boscosa del país, lo cual representa aproximadamente una extensión territorial de 380 000 ha.

4.1 BIOTECNOLOGIA

La biotecnología comenzó a jugar un papel de importancia desde la década 1980-90, alcanzándose resultados de uso comercial, en primer lugar, en la obtención de semillas por micropropagación en los cultivos de plátano, caña, papa, malanga, piña, plantas ornamentales, fresa, col e híbridos de tomate. Esta actividad se realiza en 13 biofábricas con capacidad para producir hasta 60 millones de vitroplantas por año, trabajando casi 700 personas. Algunas de estas tecnologías se exportan. Además, se han obtenido decenas de somaclones, algunos de los cuales están en extensión comercial en diferentes cultivos. En los últimos años se trabaja en la conservación *in vitro* del germoplasma, habiéndose logrado conservaciones en varios cultivos, incluyendo la criopreservación.

Se labora en la producción de semilla artificial en caña, papa, plátano, cítricos, piña, café y col. Dichos estudios están en fase de laboratorio.

En el área de ingeniería genética, se han logrado clones transgénicos en la papa, resistentes a algunas enfermedades virales y fungosas.

De forma general, las variedades que se obtienen con las actividades de mejoramiento están asequibles a los agricultores a través de un sistema de producción de semillas ya explicado. Sin embargo, existen áreas en la producción y manejo de la semilla, donde existen limitaciones materiales, para su adecuado almacenamiento, envase y tratamientos correspondientes.

El país intercambia sistemáticamente variedades o importa germoplasma con varias decenas de países y a través de organizaciones internacionales, regionales y del sistema de FAO.

Los principales resultados del programa de recursos fitogenéticos son aumentar los rendimientos en cultivos utilizados en gran medida para la exportación como son la caña de azúcar y los cítricos; lograr la autosatisfacción o reducir las importaciones como sucede con el arroz, frijoles y otros granos y reducir francamente la dependencia de importaciones como sucede con los frutales.



Aunque por supuesto, la ayuda para el acceso a conocimientos científico-técnicos es siempre muy deseable, ésta no es la principal limitación que tiene el país, exceptuando aspectos específicos y que desafortunadamente no hay casi acceso a las tecnologías y germoplasma de Estados Unidos de Norteamérica.

Las mayores limitaciones están dadas por la necesidad de instalaciones para estudiar y facilitar la floración de variedades rebeldes; instalaciones para la conservación adecuada de las semillas y los tratamientos de protección que ello conlleva y aumentar el número y potencia de equipos de computación, así como lograr los medios de impresión y reproducción adecuada para nuestras publicaciones al respecto.



CAPITULO 5

Objetivos, políticas, programas y legislación nacional

5.1 PROGRAMAS NACIONALES

En el país existe un Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SNRF) que tiene el objetivo fundamental de garantizar en la República de Cuba el desarrollo de la actividad de prospección, conservación, mantenimiento, evaluación, documentación y utilización de los recursos genéticos de las plantas cultivadas y silvestres. Está integrado por un Grupo de Expertos Nacional de Recursos Fitogenéticos (GNRF) que constituye el órgano asesor de la Agencia de Ciencia y Tecnología, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Este Grupo es el encargado de proponer la política Nacional para los recursos fitogenéticos y coordinar las acciones del sistema, una red de conservación de germoplasma y una base de datos nacional que incluye la información pasaporte de las colecciones de germoplasma, básicas y activas, existentes en las diferentes instituciones que componen la red. Esta red tiene como función el mantenimiento y conservación de las colecciones de fitogermoplasma del país.

El SNRF está integrado por 18 Instituciones de Investigación, 2 Jardines Botánicos, 5 Representantes Ministeriales, 1 Centro de Servicios y 1 ONG que es la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños.

Las atribuciones y funciones principales de este sistema son:

- Proponer la política que conlleve al desarrollo de la base técnico material e infraestructura de esta actividad.
- Evaluar, recomendar y coordinar las labores de prospección que permitan incrementar y diversificar los materiales genéticos disponibles en el país. Esta coordinación es válida tanto para acciones nacionales como internacionales.
- Asesorar en cuanto a las prioridades anuales de introducción de fitogermoplasma por cultivo y especies silvestres afines.
- Velar por la adecuada conservación en las instituciones que integran la red de los recursos fitogenéticos tanto en lo referente a conservación *ex situ* o *in situ*.



- Fortalecer los nexos en materia de germoplasma con organismos internacionales.
- Estudiar y proponer la política en relación con los aspectos legales del intercambio internacional de germoplasma.
- Propiciar la formación de personal y la recalificación de los investigadores en este campo.
- Promover la realización de investigaciones vinculadas al desarrollo de los Recursos Fitogenéticos en el país.

Está patrocinado de manera oficial por los Ministerios de: Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; Agricultura; del Azúcar; Educación Superior y Salud Pública.

Se financia fundamentalmente por el gobierno y reciben apoyo de proyectos o convenios internacionales. Todas las entidades representadas en el Grupo Nacional, destinan recursos propios a la atención de la actividad de protección de recursos fitogenéticos en las esferas de sus competencias.

El Grupo de Expertos Nacional de Recursos Fitogenéticos cuenta con un Presidente, un Vicepresidente y un Secretario designados por la Ministra del CITMA; estas personas son especialistas de reconocido prestigio en esta materia. Las funciones de este grupo están amparadas en la Resolución Ministerial 159 de 1993. La base de datos del SNRF es patrimonio nacional y el acceso al mismo es libre para todas las instituciones participantes, con independencia de que el Sistema Central radica en una sola institución. Para entregar información a instituciones extranjeras, sobre la base de datos nacional del SNRF, es necesaria la aprobación de este órgano. No participan compañías comerciales y la actividad del grupo no tiene fines de lucro.

El objetivo del gobierno ha sido mantener la riqueza biológica de las plantas cubanas y garantizar la introducción racional de los recursos fitogenéticos al país, así como utilizar los mismos de forma sostenible para el desarrollo de la nación.

En el reglamento que se elabora para instrumentar el sistema se contemplan los aspectos recogidos en el Convenio de Diversidad Biológica, garantizando la soberanía del país sobre los recursos fitogenéticos, el acceso al germoplasma (plantas cultivadas y silvestres), las regulaciones sobre especies silvestres y de plantas indeseables y parientes próximos de especies cultivadas, la bioseguridad y las regulaciones para la cuarentena vegetal.



5.2 LEGISLACION NACIONAL

La base legal que protege el trabajo de las colecciones de recursos fitogenéticos es la citada Resolución 159 del 26 de febrero de 1993, que dicta las normas sobre Estructura, Organización y Funcionamiento del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos, integrado por un Grupo Nacional de Recursos Fitogenéticos. En la actualidad se está trabajando en toda la base legal dirigida a la protección de los Recursos Fitogenéticos, con el objetivo de su ampliación y perfeccionamiento.

Se permite la importación y/o exportación de muestras de recursos fitogenéticos, siempre que se cumpla con la legislación vigente en Cuba así como la Convención Internacional Fitosanitaria de la FAO y se solicite al Centro Nacional de Sanidad Vegetal del MINAG la certificación fitosanitaria de la exportación de los materiales.

También en el caso de los destinados a la exportación deben reunir los requisitos establecidos por la autoridad competente del país receptor o los previstos en los tratados internacionales en los que es parte la República de Cuba.

Durante el proceso de cuarentena se producen pérdidas de materiales, sobre todo en el transcurso del período de post-entrada, dadas las complejidades del mismo. No resultan necesarios controles de cuarentena más rigurosos que los ya existentes y las leyes nacionales no restringen el cultivo de recursos genéticos importados, siempre que se cumplan las regulaciones cuarentenarias.

El Decreto 175, del 22 de octubre de 1992, establece por sus artículos 28 y 29 que solamente podrán ser objeto de venta o suministro de semillas, sean de variedades producidas en el país o importadas, las que estén aprobadas para su utilización a escala comercial, debiendo estar amparadas, en todos los casos, por el correspondiente certificado de calidad.

Asimismo, las unidades especializadas de la red nacional de comercio minorista, siempre que estén debidamente autorizadas por el Ministerio de la Agricultura, podrán vender semillas al por menor.



En lo referente a los derechos de propiedad intelectual, esta materia es regulada por el Decreto-Ley 68 del 14 de mayo de 1983, denominado "De Invenciones, Descubrimientos Científicos, Modelos Industriales, Marcas y Denominaciones de Origen, que reconoce por su Artículo 37 como objetos de invención las variedades vegetales, sobre las cuales se puede conceder certificado de Autor de invención.

Al propio tiempo el Artículo 21 del mentado Decreto 175 establece que el Registro de Variedades exigirá la presentación de la solicitud de registro de certificado de autor de invención de toda variedad de obtención nacional que esté sometida al proceso de aprobación y tenga novedad, actividad inventiva, homogeneidad y estabilidad.

Se encuentra en proceso de análisis la enmienda de la legislación sobre derechos de propiedad intelectual, de acuerdo a lo formulado en los acuerdos TRIPs del GATT y en correspondencia con el Convenio de Biodiversidad, las modalidades de dicha enmienda aún no han sido totalmente definidas.

Las posibles repercusiones se encuentran en estudio, precisamente el análisis de las mismas condiciona las modalidades de enmienda al régimen de los DPI. Respecto a las semillas, el Artículo 23 del Decreto 175 dispone que los Ministerios de la Agricultura y del Azúcar establecerán los requisitos que se deberán cumplir para la importación y exportación de semillas y determinarán cuales importaciones se considerarán prohibidas o condicionadas, de acuerdo con las disposiciones vigentes sobre la materia.

La propia norma establece que se considerarán como únicamente válidos, a los efectos de acreditar los requisitos de calidad de semillas destinadas a la exportación o las provenientes de importaciones, los certificados que expidan los ministerios de la Agricultura o del Azúcar, según corresponda.

Toda semilla importada con fines de experimentación científica se utilizará exclusivamente en los centros de investigación a los cuales se haya otorgado la autorización correspondiente.

Antes de efectuar la exportación de semillas de nuevas variedades obtenidas en el país, es requisito indispensable que estén amparadas por el certificado de autor de invención al que ya se hizo referencia. De igual forma se procederá en los países que constituyan mercados posibles y cuyas legislaciones las consideren objeto de invención susceptibles de protección.

Respecto a los recursos fitogenéticos en su sentido más amplio, como ya expusieramos, la legislación correspondiente se encuentra en proceso de elaboración.



El trabajo del Grupo Nacional de Recursos Fitogenéticos (GNRF) constituye la base de la seguridad alimentaria nacional por cuanto contiene el material de partida para los programas de fitomejoramiento por cultivo y se nutre del producto de estos.



5.3 CAPACITACION

Todo el SNRF cuenta con personal adecuadamente calificado. Los investigadores son Ingenieros Agrónomos o Licenciados en Biología, un porcentaje importante de los cuales ostentan el Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas o Biológicas.

La formación postgraduada de los investigadores la obtuvieron en Cuba y en otros países fundamentalmente en Alemania, la Ex Unión Soviética, Argentina, España, Francia y México.

En 1994 se impartió un curso internacional cuya sede fue el INIFAT, una de las instituciones que integra el Sistema. Dicho curso, que tuvo una duración de 44 horas contempló desde la temática de las prospecciones hasta los problemas de la documentación, así como conferencias especiales sobre la conservación *in situ* y la caracterización bioquímica.

Se propone que un curso similar al antes mencionado podría impartirse anualmente. El mismo puede tener carácter regional para el área del Caribe y se necesitaría una contribución financiera internacional, así como la posible participación de algún experto del IPGRI o de la FAO. Otras vías de capacitación han sido las conferencias impartidas por especialistas que visitan Cuba.

A los agricultores, tanto privados como estatales, se les informa en relación con las nuevas variedades obtenidas por los mejoradores y se han vinculado también a colectas nacionales.

La mayor parte del programa de capacitación se ha dedicado a la conservación *ex situ*, sin embargo en estos momentos debemos enfrentar la formación de los recursos humanos tanto en el sector científico como en el de los agricultores para la conservación *in situ*.

Tanto para elevar la capacitación por la vía *ex situ* como para implementar la *in situ* y hacer satisfactoria la información y formación de agricultores y científicos es necesario contar con una contribución internacional.

En el caso de los Jardines Botánicos, se han impartido cursos de postgrado para el área de Latinoamérica, así como asesorías a otros Jardines Botánicos y Universidades. En el plano nacional, se han ofrecido entrenamientos a los Jardines Botánicos Provinciales.



CAPITULO 6

Colaboración internacional

Nuestro país ha mantenido y desarrollado una colaboración exitosa a través de la vía multilateral, dígase con la FAO y los Centros de Investigaciones regionales que coauspicia dicho Organismo Internacional, además ha sostenido y sostiene acuerdos bilaterales, principalmente, con varios países de la región, así como con otros países que poseen centros de investigaciones en esta materia.

6.1 INICIATIVAS DE LAS NACIONES UNIDAS

6.1.1 Conferencia Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo. Agenda 21

A partir de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, nuestro país comenzó el trabajo de implementación de los principales acuerdos de la Conferencia, prestando especial atención a los Capítulos vinculados con la protección de los Recursos Naturales, el desarrollo y manejo adecuado de la Biotecnología, la conservación de la diversidad biológica, la implantación de técnicas agrícolas sostenibles, entre otros.

Especial esfuerzo se realizó para lograr que el país, ya a mediados de 1994 disponga de un Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, como adecuación cubana de la Agenda 21. Este documento constituye una plataforma de trabajo del país en la esfera ambiental y recoge las acciones que a nivel nacional deberán desarrollarse para el cumplimiento de estos objetivos.

La flora, fauna, suelo, clima, factores topográficos y otros, existentes en nuestro país, conforman sistemas ecológicos complejos, de gran riqueza, cuyos recursos gnéticos responderán a incalculables necesidades del mañana, por lo que su protección, conservación y manejo sostenido, constituye necesariamente, líneas de trabajo prioritario para nuestro país.

Entre estas líneas debemos señalar el intenso plan de reforestación que se lleva a cabo a nivel nacional, el cual se ha ido perfeccionando a través de los años, así como la protección de bosques naturales.



A todos estos programas, vinculados a la conservación *in situ*, debe añadirse el trabajo de conservación *ex situ* que se lleva a cabo en el país, en el que juegan un importante papel los Jardines Botánicos y el Programa Nacional de Divulgación y Educación Ambiental.

Se ha constituido el Centro Nacional de Diversidad Biológica, para la implementación del Convenio de Diversidad Biológica y se ejecuta actualmente el Estudio de País sobre el estado del conocimiento de la Diversidad Biológica. El Instituto de Investigaciones Forestales está ejecutando dos proyectos de investigaciones, uno orientado hacia la conservación de los recursos fitogenéticos forestales cubanos con especial hincapié en el rescate de las especies forestales amenazadas de extinción y el otro hacia el desarrollo de la agroforestería y el manejo racional de las cuencas, especialmente en condiciones montañosas, los que constituyen acciones para la conservación de la diversidad biológica y para el desarrollo de sistemas alimentarios mediante la agricultura sostenible en áreas forestales.

6.2 SISTEMA MUNDIAL DE LA FAO

Cuba ha mantenido intercambios con la FAO desde su creación en 1945. A partir del bienio 1959-60 y hasta nuestros días su participación se ha hecho cada vez más activa y eficaz.

Durante la Conferencia de 1979, Cuba fue elegida como miembro del Consejo de la FAO por un período de tres años. Desde entonces nuestro país ha permanecido como miembro del Consejo, mandato que culmina en 1995.

En todo este tiempo, se ha mantenido una gran actividad dentro de esta importante Organización, tanto en el apoyo a las acciones propuestas por la Secretaría de la FAO u otros países, en beneficio de los países en desarrollo, así como en la propuesta y defensa de acciones encaminadas a tratar de garantizar la eliminación del hambre y la malnutrición en el mundo.

Desde esta tribuna del Consejo, en el que por dos ocasiones ha ocupado la Vicepresidencia, Cuba ha participado en evaluaciones de la situación mundial de la agricultura y la alimentación y el Programa de Labores y Presupuesto de la FAO, que incluye su Programa de Cooperación Técnica (PCT); así como en otros temas y aspectos de importancia para nuestro país vinculados a la cooperación y asistencia técnica que brinda la Organización.



Asimismo, Cuba participa en los trabajos de los Comités Técnicos que rinden informes de sus actividades ante el Consejo, como son: el Comité de Problemas y Productos Básicos, el Comité de Seguridad Alimentaria, el Comité de Asuntos Constitucionales y Jurídicos, el Comité de Pesca, el Comité Agrícola, el Comité de Montes y el de Recursos Fitogenético, entre otros. Ha ocupado también presidencias y vicepresidencias en algunos períodos de sesiones de dichos Comités, lo que es una prueba de la activa participación de nuestro Gobierno por las actividades de la FAO.

Otra de las labores de esta Organización, en la que Cuba participa desde sus inicios, es la Comisión Mixta FAO/OMS del *Codex Alimentarius*, a cuyos trabajos ha dado gran impulso en América Latina y el Caribe. En el marco regional, también participa activamente en las Redes de Cooperación Técnica, que permiten el incremento de la cooperación interregional en las esferas de competencia de la FAO.

De igual forma, cada dos años, se participa activamente en la Conferencia Mundial y Regional para América Latina y el Caribe.

En 1980, tuvimos el honor de acoger como Sede a la 16 Conferencia Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Igualmente ha sido sede de múltiples talleres y seminarios, en algunos casos a solicitud de la FAO, por nuestra capacidad y experiencia en las temáticas tratadas.

Nuestro país, a través del Instituto de Investigaciones de la Agricultura Tropical (INIFAT), ha mantenido estrechas relaciones con la Comisión de Recursos Fitogenéticos de la FAO, participando en la Primera Reunión Extraordinaria de la misma, que se celebró en noviembre de 1994 en Roma, Italia. Además, como signataria del Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, enfatiza la importancia de que se definan claramente los Derechos del Agricultor, los que bajo ningún concepto pueden ser afectados por los Derechos del Obtentor.

La FAO ha contribuido a nuestro desarrollo con un proyecto que permitió crear parte de las facilidades de conservación con que cuenta el Banco de Germoplasma del INIFAT, especialmente las dos cámaras frigoríficas. Actualmente se lleva a cabo un Proyecto FAO (TCP/CUB/2359A), enfocado hacia la obtención del equipamiento necesario y las instalaciones indispensables para desarrollar los trabajos de criopreservación en viandas y hortalizas.

Cuba pertenece y ha participado en la Comisión del Sistema Mundial de la FAO y en tal sentido se ha trabajado fundamentalmente en la implementación nacional de las recomendaciones emitidas por el Panel de Expertos sobre la Conservación de Recursos Fitogenéticos Forestales.



En este sentido, se mantienen estrechas relaciones de trabajo e intercambio de información y/o de material genético forestal con el Departamento de Montes de la FAO.

6.2.1 Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional

Las relaciones de nuestro país con el Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCIAI) han sido, hasta el momento, a través del International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), sucesor del antiguo IBPGR, a través del cual nuestro país está ejecutando un proyecto para la conservación *in situ* de germoplasma, en los llamados "conucos", proyecto que debe concluir su ejecución en el presente año 1995.

Fue celebrado un curso sobre Recursos Fitogenéticos en el INIFAT, recibándose la contribución de un Consultor IPGRI, el cual impartió tres conferencias especiales. En estos momentos se estrechan las relaciones con la sede central del IPGRI y con su oficina para las Américas.

Con el IIRF y el Rare Center Tropical Conservation de Estados Unidos se ha comenzado un programa denominado "Iniciativa Científica del Caribe" que tiene como objetivo desarrollar la capacidad para conducir investigaciones y entrenamientos biosistemáticos con vistas a posibilitar iniciativas de conservación regional forestal que durante sus tres primeros años de ejecución estará enfocado hacia Cuba, por ser la Isla de mayor biodiversidad del Caribe.

En 1989 se estableció un proyecto financiado por el CIRF para realizar prospecciones en raíces y tubérculos tropicales, bananos y plátano en toda Cuba. Este proyecto se desarrolló por dos años, sirviendo para coleccionar materiales nativos que se hubieran perdido y que hoy se conservan en nuestros bancos de germoplasmas.

Debe ampliarse la colaboración con los Centros del GCIAI, en relación a la introducción de materiales genéticos sobre todo desde el AVTDC, el CIAT, CIP y el CATIE, en especies tales como raíces y tubérculos, hortalizas, bananos y plátanos, así como en tecnología de conservación y manejo del germoplasma.

Consideramos que el IIRF ha venido trabajando de acuerdo a sus objetivos de manera exitosa, lo cual debe mantenerse en el próximo decenio profundizando en la ayuda a los Programas Nacionales para las colectas que deben realizarse e impulsar a través de los Centros del GCIAI, ensayos internacionales que permitan evaluar el mejor germoplasma de cada país en las especies más importantes.



6.3 CENTROS REGIONALES DE INVESTIGACION

La importancia de la producción de cítricos en la región que comprende América Latina, América del Norte y el Caribe está dada porque representa el 54% de la producción mundial, lo que justificó la creación en 1991 de la Red Interamericana de Cítricos (RIAC), con la participación de 27 países. Cuba ostenta la Coordinadora General desde Octubre de 1994.

Numerosas ventajas se derivan del establecimiento de mecanismos de colaboración para el desarrollo del citricultura en estos países, especialmente para el uso de los recursos materiales y humanos y por la transferencia de tecnologías que eliminan la duplicación de esfuerzos.

Para la obtención de estos objetivos se ha elaborado un plan de acción que incluye:

- a. Desarrollar y conducir una encuesta para conocer:
 - los recursos genéticos actuales de cada país
 - las regulaciones y leyes vigentes para el movimiento del germoplasma
 - las actividades de cada país para implementar un programa de certificación.
- b. Promover la creación y/o conservación de bancos de germoplasma en instituciones y localidades que garanticen:
 - Conservación del germoplasma en colecciones *in vitro*.
 - Bajo condiciones protegidas anti-insectos.
 - Por nuevos métodos biotecnológicos.
- c. Promover acuerdos para el intercambio de germoplasma de cítricos dentro del marco de los acuerdos internacionales de los países participantes.
- d. Definición de colecciones de base para:
 - Recursos genéticos a utilizar en el mejoramiento.
 - Variedades comerciales.
- e. Evaluaciones de la interacción genotipo/ambiente bajo diferentes condiciones edofoclimáticos. Promover ensayos multilocalidades a partir de un genofondo restringido.



- f. Promover el intercambio de información sobre el uso de metodologías convencionales y modernas (biotecnologías) para el mejoramiento genético y la propagación vegetal.
- g. Promover en cada país programas internos para la certificación de viveros de cítricos, alentando la participación de la industria cítrica en cada país en este objetivo.

Otra red de importancia con relación a los recursos fitogenéticos en la cual participamos activamente desde su creación es la Red de Cooperación Técnica en Biotecnología Vegetal (REDBIO, Código 172 del CATBIO), basados en el intercambio de información científica sobre técnicas de cultivo *in vitro* y diagnóstico. Esta Red permite el fortalecimiento de la biotecnología aplicada al cultivo de los cítricos. Además, Cuba recibe materiales genéticos del Centro Internacional de la Papa (CIP).

El Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) ha realizado intercambio de germoplasma con el CIAT y el CIP en yuca y boniato. A través del CIAT fue capacitado un profesional cubano en recursos genéticos de boniatos en un curso ofrecido en Veracruz, México en 1994.

El Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" es representante de Cuba en el Programa Regional de Frijol (PROFRIJOL), Programa Regional Maíz (PRM) y del Programa Regional Cooperativo de Papas (PRECODEPA).

6.4 INICIATIVAS INTERGUBERNAMENTALES REGIONALES

Cuba posee un convenio de colaboración con el Programa Regional de Papa (PRECODEPA), donde estamos comprometidos a enviar materiales genéticos, variedades, clones avanzados, etc., mediante cultivo *in vitro* y minitubérculos hacia México y a otros países de la región.

Además, los países miembros de GEPLACEA (grupo de países productores de azúcar de caña de América Latina y el Caribe), acordaron hace más de 2 años en su Asamblea Anual, que la Estación de Cuarentena de la Caña de Azúcar de Cuba sea la sede regional para el intercambio de variedades. Esto no ha comenzado a materializarse todavía, fundamentalmente por la falta de financiamiento.



Cuba es miembro, a través de su Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba, de la Sociedad Internacional de Tecnólogos de la Caña de Azúcar (ISSCT), asistiendo a los Congresos cada 3 años, así como a los talleres sobre mejoramiento genético y germoplasma que se efectúan entre congresos. Las regulaciones de la ISSCT permiten obtener 25 variedades anuales de las colecciones de germoplasma de la caña de azúcar, lo que en el caso de Cuba se ha visto limitado, por no tener acceso nuestro país al área de la colección de los Estados Unidos (Estado de la Florida), debido a las medidas de bloqueo implantadas por el Gobierno Norteamericano.

6.5 INICIATIVAS GUBERNAMENTALES BILATERALES

A través del Instituto de Investigaciones del Cítricos y Frutales se han desarrollado proyectos de colaboración con el Instituto Val de Investigaciones Agrarias (IVIA) de España y el INRA de Francia. Estas colaboraciones influyeron en gran medida en la formación del personal científico involucrado en el programa de recursos fitogenéticos en cítricos, permitiendo el establecimiento de un programa de utilización que incluye:

- El Sistema de Producción de Material de Propagación Certificado.
- Metodología de Introducción de Material Foráneo.

En los últimos 15 años nuestro país ha aumentado sensiblemente la colaboración internacional para el intercambio de germoplasma de la caña de azúcar, habiéndose materializado el intercambio con 22 países. De la región, se ha intercambiado germoplasma con 9 países y existen programas para ampliar la colaboración bilateral.

Se mantienen estrechas relaciones de trabajo e intercambio de información y/o de material genético forestal con la División Forestal CSIRO de Australia, con DANIDA de Dinamarca, con IUFRO, en especial con el SPDC, con el OFI y con la Universidad de Edimburgo, ambos de Inglaterra; también se han iniciado las relaciones de trabajo con el CATIE de Costa Rica.

Desde 1981 se estableció un Convenio de Colaboración con el Instituto del Tabaco de Bergerac, Francia, que permaneció vigente hasta 1990. Durante ese tiempo se trabajó con buenos resultados en la obtención de variedades de tabaco negro resistentes al moho azul (*Peronospora tabacina* Adam) y a la pata prieta (*Phytophthora parasítica* var. *nicotianae*) adaptándose unas a las condiciones de Francia y otras a las condiciones de Cuba.



También con el Instituto del Tabaco de Krasnodar de la antigua URSS, se mantuvo por varios años una estrecha colaboración dirigida fundamentalmente a la obtención de variedades resistentes al fuego salvaje (*Pseudomonas syringae* pv. *Tabaci*).

El Instituto de Investigaciones del Arroz de nuestro país ha mantenido relaciones de colaboración con el Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz de Filipinas (IIRI), y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), de Colombia. Por otra parte han sido importantes, también, los intercambios de germoplasma con Viet Nam y la antigua URSS.

Entre 1976 y 1985 se realizaron cuatro expediciones: dos a México, una a Viet Nam y otra a Tanzania, para prospectar raíces y tubérculos, bananos y plátanos.

Del mismo modo, se intercambian germoplasmas hortícolas con países como Francia, Italia, España, recibándose anualmente materiales de diversas empresas de semillas del mundo (PETO SEED, SAKATA, TAKI, ESASEM).

El Jardín Botánico Nacional mantuvo colaboración con el Jardín Botánico de Jena, el *Arboretum* de Berlín (de la ex-RDA), dirigida a la formación de personal científico cubano y a la ejecución del proyecto Flora de Cuba. Con el Jardín Botánico de Córdoba se mantuvieron estrechas relaciones que incluyeron asesorías e investigaciones conjuntas sobre el tema de conservación *ex situ* de especies raras y amenazadas de ambos países.

Se desarrolla un Convenio de Colaboración con el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara en los temas de investigación de hongos comestibles, la taxonomía de terminados taxones y el desarrollo del Jardín Botánico de esa Universidad. También con el Instituto de Botánica de la UNAM, México, se mantienen proyectos sobre el estudio taxonómico de cactáceas, así como sobre la realización de un libro sobre plantas alimenticias comunes.



CAPITULO 7

Necesidades y oportunidades nacionales

De acuerdo a la información compilada en este informe, las oportunidades nacionales están dadas fundamentalmente por el alto potencial científico-técnico existente en el país, lo que ha permitido entre otros aspectos, que Cuba haya alcanzado importantes resultados en técnicas de avanzada tales como las de la biotecnología agrícola. Nuestros agricultores han alcanzado un alto nivel cultural que permite el manejo inteligente de los recursos, así como la disponibilidad de la infraestructura básica para el desarrollo de las actividades relacionadas con el estudio y manejo de los recursos fitogenéticos.

El país posee un Sistema de Cuarentena muy tecnificado, así como una la Red de Laboratorios de Diagnóstico, esfera en la que nuestros centros de investigación han obtenido importantes logros, abarcando la detección de las principales plagas y enfermedades que atacan a nuestros cultivos.

La caracterización agroecológica de nuestro territorio tiene bases científicamente fundamentadas, ejemplo de lo cual es que hemos logrado los mapas agroquímicos de Cuba, 1:25 000.

Asimismo, existe gran voluntad por parte del Gobierno en el cumplimiento de los compromisos contraídos en relación a la conservación de la Biodiversidad, así como a potenciar los resultados obtenidos en la agricultura a partir de la obtención de variedades de altos potenciales de rendimiento y la voluntad de ejercer controles fitosanitarios donde no intervengan los productos químicos.

A esto se suma la alta riqueza de diversidad biológica existente en el país, la posición geográfica favorable en relación al área de América Latina y los vínculos comunes de diversidad biológica, lo que favorece el intercambio en la región del Caribe. Además, a esto se suman los esfuerzos nacionales que se realizan con el objetivo de profundizar en el conocimiento y las potencialidades de utilización de los recursos genéticos en sentido general.



En cuanto a las necesidades nacionales, tal como se ha señalado en los distintos capítulos, se pueden enumerar las siguientes:

- Fortalecimiento material de los diferentes bancos de germoplasma existentes en el país.
- Elaboración de un programa nacional coordinado sobre la introducción de germoplasma.
- Profundizar en los trabajos de investigación sobre las especies endémicas y elaborar programas de conservación específicos para las especies amenazadas.
- Desarrollar un programa nacional de educación y divulgación relacionado con la necesidad e importancia de la conservación *in situ*, que promueva la más amplia participación de las comunidades locales.
- Reforzamiento de los medios y organización de un programa nacional planificado para la prospección de los recursos fitogenéticos.
- Promover la incorporación del país a las redes de información para los recursos fitogenéticos existentes a nivel regional e internacional.
- Fortalecer el intercambio de germoplasma entre los centros del GCIAl y los programas nacionales.
- Concluir por completo el Sistema de Estaciones de Cuarentena de post-entrada para garantizar la conservación en buen estado de todos los materiales que se introducen en el país.
- Continuar perfeccionando en la capacitación del personal que trabaja en esta actividad.
- Completar el equipamiento necesario para la conservación de semilla botánica a corto, mediano y largo plazos.
- Fortalecimiento de las condiciones materiales y de equipamiento requeridos para los distintos programas de mejoramiento que se desarrollan en el país.
- Concluir las obras iniciadas en el Banco Central de Germoplasma (INIFAT); además, darle carácter regional a esta instalación.
- Necesidad urgente de instalar bloques protegidos de máxima seguridad que garanticen la conservación de la colección de cítricos, teniendo en cuenta la problemática impuesta por la entrada al país del *Toxoptera citricidus* K., vector de razas severas de Tristeza.
- Lograr apoyo de FAO para continuar desarrollando métodos eficaces para el diagnóstico de distintas enfermedades, imponiendo la conservación sanitaria de las colecciones.



CAPITULO 8

Propuestas para un Plan de Acción Mundial

Consideramos que las bases fundamentales del Plan de Acción Mundial deberán dirigirse a los aspectos de mayor incidencia en los Programas Regionales e Internacionales para los Recursos Fitogenéticos. En este sentido, señalamos los siguientes:

- Necesidad de promover un trabajo conjunto con el mayor grado de coordinación entre los diferentes países, encaminado fundamentalmente a la capacitación del personal, el intercambio de información y experiencias acumuladas en los distintos países y la definición de enfoques comunes, ante los retos actuales que se imponen en este campo.
- Lograr la más amplia vinculación de las comunidades locales a los trabajos de conservación de los recursos fitogenéticos y al uso sostenible de los mismos.
- Establecer las bases requeridas para la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos fitogenéticos en general, haciendo especial énfasis en los aspectos vinculados al acceso y transferencia de tecnologías.
- Reiterar el derecho soberano de los Estados sobre sus recursos naturales, tal como se establece en el Convenio de Biodiversidad. En este sentido, deberá trabajarse por lograr una definición justa con relación a los recursos fitogenéticos transferidos previamente a la entrada en vigor de dicho convenio.

En este contexto, consideramos oportuno proponer el establecimiento de un Centro Regional o Red Regional para el Fitogermoplasma para lo cual, ofrecemos la posibilidad de que el mismo radique en Cuba y en el mismo sentido, la disponibilidad de nuestro país para la organización de cursos de mediano y alto nivel, que pudieran llegar en el futuro hasta de Master Sc. y Doctorados en esta rama.



ANEXO 1

Cultivos fundamentales que atienden los Bancos de Germoplasma de

Cuba¹

INIFAT (hortalizas, granos, frutales, oleaginosas, plantas medicinales)

Indio Hatuey (pastos y forrajes)

INICA (caña de azúcar)

Liliana Dimitrova (hortalizas, granos, papa, fibras)

I.I. Arroz (arroz)

INIVIT (plátano, raíces y tubérculos)

IICF (cítricos y frutales tropicales misceláneos)

I.I. Tabaco (tabaco)

Estación Experimental de Plantas Medicinales "Juan T. Roig" (plantas medicinales)

INCA (papa, tomate, café, arroz, soya, trigo)

I.I. Jorge Dimitrov (hortalizas, viandas, granos)

I.I. Café y Cacao "Tercer Frente" (café y cacao)

Estación Central Apícola (plantas melíferas)

I.I. Forestales (especies forestales)

ISACA (piña)

¹ Fuente: Informe del Grupo de Recursos Fitogenéticos al Polo del Oeste, 1992



ANEXO 2

Cultivo	Número de accesiones	Porcentaje de utilización	Personal científico involucrado
Caña de azúcar	2 575	40	30
Arroz	1 796	5	10
Forestales	645 especies 256 géneros	20	15
Papa	234 (4 especies)	50	8
Granos, hortalizas, oleaginosas	4 000	-	20
Tabaco	700 (<i>N. tabacum</i>) 19 (<i>Nicotiana</i>)	40	6
Cítricos y frutales	257 (formas) 600 (formas)	50	10
Viandas tropicales		-	35
Plátano	10	-	-
Boniato	15	-	-
Yuca	15	-	-

Fuente: Grupo de Recursos Fitogenéticos, 1994



Lista de colaboradores

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Agencia de Ciencia y Tecnología

Agencia de Medio Ambiente

Centro de Gestión e Inspección Ambiental

Dirección de Política Ambiental

Dirección de Política Científica

Dirección de Colaboración Internacional

Oficina de Invenciones, Inf.Técnica y Marcas (ONIITEM)

Oficina Nacional Reguladora

Instituto de Ecología y Sistemática

Ministerio de la Agricultura

Viceministerio de Desarrollo

Instituto de Investigaciones Fundamentales de Agricultura Tropical (INIFAT)

Instituto de Viandas Tropicales (INIVIT)

Instituto de Investigaciones de Cítricos y Frutales (IICF)

Instituto Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV)

Instituto de Investigaciones Forestales (IIF)

Instituto de Investigaciones de Arroz (IIA)

Instituto de Investigaciones de Tabaco (IIT)

Estación Nacional de Frutales

Estación Nacional de Pastos y Forrajes

Ministerio del Azúcar

Instituto Nacional de Investigaciones de la Conservación de Azúcar (INICA)

Ministerio de Educación Superior

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

Instituto Superior Agrícola de C. Avila. Centro de Bioplasmas (ISACA)

Jardín Botánico Nacional (JBN)

Ministerio de Economía y Planificación

Instituto de Planificación Física (IPF)

Ministerio para la Inversión Extranjera y la Colaboración Económica

Dirección de Organismos Económicos Internacionales