

	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة	CPGR:85 6 Diciembre 1984
	联合国粮食及农业组织	
	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS	
	ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE	
	ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION	

Tema 6 del programa provisional

COMISION DE RECURSOS FITOGENETICOS

Primera reunión
Roma, 11 - 15 de marzo de 1985

SISTEMA INTERNACIONAL DE INFORMACION SOBRE RECURSOS FITOGENETICOS

Indice

	<u>Párrafos</u>
I. INTRODUCCION GENERAL	1 - 6
II. CLASES DE DATOS SOBRE RECURSOS FITOGENETICOS	7 - 21
III. SITUACION DE LA DISPONIBILIDAD DE INFORMACION EN LOS BANCOS DE GENES Y LAS PRINCIPALES COLECCIONES	22 - 28
IV. COSTO DE LA OBTENCION DE DATOS EN LA CARACTERIZACION Y EVALUACION	29 - 33
V. DISPINIBILIDAD DE INFORMACION Y UTILIZACION DE LOS BACOS DE GENES	34 - 38
VI. SISTEMAS DE IFNORAMCION RELATIVOS A LOS RECURSOS FITOGENETICOS	
A. Situación pasada y presente	39 - 47
B. Utilización actual de computadores y telecomunicaciones	48 - 54
VII. MEDIDAS PARA CONSEGUIR UN SISTEMA INTERNACIONAL DE INFORMACION SOBRE RECURSOS FITOGENETICOS	
A. Fortalecimiento de los sistmas de información en los distintos bancos de genes	58 - 59
B. Fortalecimiento de la capacidad de mejoramiento de las plantas en los países en desarrollo	60 - 61
C. Preparación de Bases de Datos de Cultivos Específicos	62 - 68
D. Preparación de Programas de Evaluación	69 - 71
E. Vínculos Internacionales	72 - 75
F. Sistema Internacional de Información sobre Recursos Fitogenéticos	76 - 77
 ANEXOS	
I. Siglas	
II. Sistema de Información sobre Semillas	

I. INTRODUCCION GENERAL

1. Al aprobar la resolucioⁿ 8/83, Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogeneticos, la 22^a Conferencia de la FAO "subrayó la importancia de la evaluaci^on y la documentaci^on de los recursos fitogeneticos y estuvo de acuerdo en que convendria establecer un centro de informacion sobre recursos fitogeneticos, con objeto de poner a disposicion de todos sus usuarios los datos mas recientes sobre esos recursos, datos que son necesarios para la mejora de sus cultivos mas importantes".

Por consiguiente, "recomendo al Director General que iniciara la adopcion de medidas encaminadas a la instalacion de un Sistema Internacional de Informaci^on sobre Recursos Fitogeneticos, coordinado por la FAO, y que si hiciera un analisis de sus consecuencias financieras" 1/.

2. El Director General presenta este informe a la Primera reunion de la Comision de Recursos Fitogeneticos en aplicacion de dicha recomendacion y como primer paso encaminado a iniciar la adopcion de medidas pertinentes.

3. En este estudio se ha utilizado informacion del Informe del Director General al 22^o periodo de sesiones de la Conferencia de la FAO sobre Recursos Fitogeneticos (C 83125), diversos informes, publicaciones y material inedito del Consejo Internacional de Recursos Fitogeneticos (CIRF), que es uno de los Centros Internacionales de Investigacion Agricola (CIIA) del Grupo Consultivo sobre Investigacion Agricola Internacional (GCIAl).

4. Se centra en el manejo y la distribucion de datos. Tales datos estan vinculados necesariamente a la recoleccion, conservacion, mantenimiento, evaluacion, intercambio y utilizacion de los propios recursos. El valor de los bancos de datos depende de la cantidad y calidad de la informacion que contienen.

5. La informacion y su manejo son elementos indispensables de las actividades practicas con los recursos de germoplasma. Se obtiene informacion en todas las etapas, desde la recoleccion inicial hasta la distribucion final de nuevos cultivares. La recoleccion y el mantenimiento de materiales diversos desde el punto de vista genetico tienen escaso valor si no se dispone de una informacion primaria documentada sobre su origen, caracter y evaluacion posterior.

6. Entre las caracteristicas importantes de los bancos de datos de germoplasma pueden citarse los siguientes: En primer lugar, los datos se refieren a material real, almacenado en lugares concretos o en fase de crecimiento ex situ o in situ. Tales bancos de datos son basicamente inventarios, aunque complejos, de las existencias reales de recursos. No suelen ser depositos de informacion teoricamente independientes, como ocurre por ejemplo con los bancos de datos sobre las caracteristicas fisicas de los metales. En segundo lugar, el tamano de cada registro relativo a un determinado acceso ha de ser ampliable. Se siguen obteniendo nuevos datos, que mas que invalidar complementan los antiguos, por lo que el tamano del archivo puede aumentar aunque la coleccion se mantenga estable.

1/ Informe de la Conferencia de la FAO, 22^o periodo de sesiones, Roma, 5 - 23 de noviembre de 1983.

II. CLASES DE DATOS SOBRE RECURSOS FITOGENETICOS

7. Suelen distinguirse tres clases de datos sobre las colecciones existentes en los bancos de genes:

- a) Datos de mantenimiento sobre cada muestra;
- b) Datos de identificación sobre cada muestra;
- c) Propiedades de los accesos, determinadas mediante observación y evaluación.

8. Los datos de mantenimiento sirven esencialmente para el control de las existencias y constituyen ante todo un instrumento para el manejo de las colecciones por parte de los encargados de ellos. No es preciso incluirlos en ningún intercambio de información fuera del banco de genes.

9. Los datos de identificación proporcionan detalles básicos sobre el origen y fuentes de la muestra, nombres científicos y vulgares, nombres de los cultivares y sinónimos, junto con los datos pertinentes registrados en el momento de la recolección. Es necesario identificar la muestra y proporcionar abundantes datos ecológicos y geográficos, localizar los duplicados y racionalizar el material mantenido. Se utilizan también para identificar las "lagunas" en las colecciones en relación con determinadas zonas ecológicas o geográficas. Los datos de identificación deben considerarse como los mínimos absolutos para cada acceso de una colección.

10. Una información más detallada sobre el hábitat de origen de la muestra, incluidas las características agroclimáticas, es valiosa y sirve de complemento a los datos de identificación. Tales datos se incluyen raras veces en las bases de datos de los bancos de genes. Sin embargo, los requisitos especiales de la ordenación de la conservación in situ, incluidos los recursos genéticos de árboles forestales, son tales que toda base de datos con esos fines ha de contener dicha información (véase documento CPGR: 85/5). La utilización eficaz de las bases de datos exige computadores más potentes.

11. Para los datos sobre las propiedades de los accesos, el CIRF distingue tres grupos, en orden creciente de esfuerzo de observación y evaluación:

- a) Datos de caracterización;
- b) Datos de evaluación preliminar;
- c) Datos de evaluación ulterior.

12. Los datos de caracterización comprenden un número limitado de características observadas tanto sobre el terreno en la fase de crecimiento como después de la recolección en el laboratorio, normalmente como parte de operaciones de multiplicación y regeneración. Se observan características que son muy elevables, y con solo un pequeño número de alternativas o medidas simples. Son fáciles de observar y registrar, y tienen un valor especial para la verificación de posibles duplicados, por lo que son más valiosas para los encargados que para los mejoradores de plantas.

13. Los datos de evaluación preliminar comprenden un conjunto mínimo de características sobre las cuales conviene que estén informados los mejoradores cuando reciben las muestras. Los tipos de datos varían con los distintos cultivos, y han sido elegidos por grupos de especialistas para cada cultivo. Las características aportan más datos al usuario para la selección de progenitores destinados a cruzamientos.

14. Los datos de evaluación ulterior comprenden una lista abierta de posibles características que hay que observar sobre el terreno o en condiciones de invernadero, fitotrón o laboratorio, por ejemplo la sensibilidad a la tensión, reacciones específicas a plagas y enfermedades, sensibilidades agroquímicas, características citológicas, genes específicos identificables, análisis de aloenzimas, porcentaje de autogamia y proporciones de aminoáci-

dos. El trabajo no solo requiere una gran familiaridad con el cultivo estudiado, sino también conocimientos especializados tanto acerca de la característica observada como del método de prueba aplicado.

15. Los datos de identificación han de ser suministrados por los recolectores o proveedores de la muestra, mientras que la caracterización y la evaluación preliminar suelen corresponder a los encargados que las llevan a cabo por sí mismos o las encomiendan a colecciones activas o instituciones pertinentes.

16. La evaluación ulterior no entra en las responsabilidades de los encargados y casi siempre está fuera del alcance de los medios disponibles en los bancos de genes. El costo de la evaluación ulterior es elevado, y el número de muestras que puede examinarse en cada ocasión suele ser escaso.

17. Antes se suponía que los datos especializados de evaluación ulterior del germoplasma se irían acumulando progresivamente mediante pruebas y exámenes efectuados por los mejoradores de plantas. Los resultados obtenidos hasta ahora son desalentadores. En primer lugar, porque solamente se ha organizado en un pequeño número de casos una reintroducción ordenada de tales datos en los bancos de genes, y en segundo lugar porque los mejoradores están interesados sobre todo en el germoplasma cuyas características importantes ya se conocen.

18. Hay que organizar la evaluación ulterior con un objetivo claramente definido (por ejemplo, resistencia a una determinada enfermedad o una característica concreta de calidad) entre los bancos de genes y un grupo bien identificado de instituciones especializadas, y no sólo las encargadas de la mejora de las plantas. Hay un pequeño número de ejemplos de tales sistemas de evaluación, pero es preciso organizar muchos más. No es previsible que los bancos de genes se hagan cargo de la financiación de dicha evaluación.

19. Una fuente bastante importante de datos de evaluación que suele estar disponible para los cultivadores en desuso y actuales mantenidos en bancos de genes es la información sobre pruebas de variedades en lugares múltiples que puede hallarse en listas nacionales de variedades y en otras fuentes. Es preciso almacenar de manera sistemática dicha información junto con el respectivo acceso de germoplasma en los bancos de genes.

20. El intercambio de la información sobre recursos genéticos se very muy facilitado cuando exista un cierto grado de normalización de los descriptores utilizados y su interpretación específica en todas las clases de datos.

21. Durante algunos años, el CIRS se ha esforzado por conseguir la normalización de la recopilación de datos sobre recursos fitogenéticos. Como marco para la toma de datos, se han publicado hasta ahora 50 listas de descriptores, y están en preparación otras diez. Comprenden los datos de identificación, caracterización y evaluación de todas las principales especies cultivadas y han sido adoptadas por numerosos centros internacionales, regionales y nacionales. Para recibir apoyo del CIRS es preciso que se utilicen sus listas siempre que es posible para la caracterización de las muestras recogidas con dicho apoyo. Cuando se ha considerado oportuno, las listas se han preparado conjuntamente con otras organizaciones, por ejemplo con los CIIA para los cultivos a su cargo, con la OIV para la uva, etc. De aquí que ya haya un cierto grado de normalización en la introducción de información en las diversas bases de datos, requisito previo para una fácil unión posterior destinada a formar bases de datos regionales o mundiales.

III. SITUACION DE LA DISPONIBILIDAD DE INFORMACION EN LOS BANCOS DE GENES

Y LAS PRINCIPALES COLECCIONES

22. El registro de datos sobre el germoplasma en los distintos bancos de genes y las principales colecciones es el punto de partida para un sistema internacional de información. El CIRS está intentando por todos los medios evaluar la situación de la recopilación y manejo de información en los bancos de genes existentes. Hay grandes diferencias entre los bancos de genes en cuanto a la cantidad de datos en sus registros. Es difícil establecer una evaluación de cifras completas y definitivas sobre el volumen de información fácilmente disponible en las colecciones a causa de la gran diversidad de los sistemas de re-

gistro. Sin embargo, de acuerdo con la información disponible, se estima que, de los dos millones de accesos mantenidos en colecciones activas de todo el mundo, el 65 por ciento carecen de datos de identificación, y el 80 por ciento no tienen datos de evaluación, mientras que puede considerarse que solamente existen datos disponibles de una evaluación muy amplia en menos del 1 por ciento. Se sabe también con excesiva frecuencia las muestras enviadas para incluirlas en colecciones no van acompañadas de datos de identificación, que constituyen el nivel mínimo absoluto necesario de datos.

23. Para el material ya incluido en colecciones es también necesario obtener datos de identificación retrospectivos mediante su búsqueda en las hojas originales de recolección y en cuadernos personales. Es frecuente que los bancos de genes no posean recursos suficientes para llevar a cabo dichas tareas, y los vínculos con los mejoradores de plantas pueden no estar suficientemente desarrollados como para trasladar sus datos de caracterización y evaluación a un formato de fácil intercambio para su inclusión en bases de datos sin ulteriores incentivos.

24. En la actualidad hay muchas colecciones que dependen de la búsqueda manual en archivos de datos formados por libros de registro, ficheros o listados de inventarios de computador. Es preciso aumentar considerablemente los esfuerzos para mejorar los sistemas de datos en cada banco de genes.

25. Existen bases de datos para la mayoría de los principales cultivos de productos alimenticios, pero con grandes variaciones en su contenido e integridad. Coinciden en gran medida con colecciones base reconocidas, y constituyen el punto de partida para elaborar un sistema de información. El cuadro 1 contiene una lista de bases de datos importantes de recursos genéticos.

Cuadro 1: Bases de datos importantes o mundiales sobre recursos fitogenéticos de cultivos específicos

Consulte la versión inglesa del documento.

26. Los catalogos disponibles han sido adquiridos por el CIRF o el Servicio de Semillas de la FAO como apropiados, y constituyen la base de un sistema de referencia. En las guías de las colecciones de germoplasma agrícola publicadas por el CIRF se da un resumen conciso de las colecciones primitivas de germoplasma, mientras que el Sistema de Información sobre Semillas computerizado se centra en los cultivos disponibles comercialmente.

27. La experiencia del CIRF en 10 años de actividad relativa a los aspectos informativos de los recursos fitogenéticos demuestra que la unidad más viable son las bases de datos de cultivos específicos regionales o universales situadas en centros especializados para cada cultivo.

28. La localización de la base de datos en un centro especializado en el cultivo tiene varias ventajas. Se dispone de expertos capacitados para la búsqueda de nuevos datos relativos a anomalías evidentes, para actuar como intermediarios inteligentes entre el consultor y la base de datos y para interpretar los resultados a fin de indicar la información que pueda inducir a error. Sin embargo, la disponibilidad de tales expertos depende de la conformidad del instituto que sirve de base, el reconocimiento de un compromiso constante por parte de este para el desarrollo de la base de datos y la disposición de los expertos a participar con su asistencia en la formación de la base de datos, su mantenimiento y las actividades de recuperación a expensas de otras actividades.

IV. COSTO DE LA OBTENCIÓN DE DATOS EN LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN

29. En la mayoría de los bancos de genes se carece de costos realistas para las diversas operaciones de caracterización y evaluación del germoplasma. Varían considerablemente de un país a otro y entre los diversos cultivos. Los costos de caracterización y de evaluación preliminar se incluyen con frecuencia en los generales de mantenimiento de las colecciones, mientras que solo se dispone de cifras para los costos estimados en el sistema del USDA.

1/ Véase la lista de siglas en el Anexo I.

2/ Mundial significa una cobertura universal que representa la diversidad más amplia posible.

Cuadro 2: Costos estimados de la caracterización y evaluación de cada muestra (Comités Asesores de Cultivos del USDA)

A. Para el frijol común:

1. Evaluación de 4 parámetros fisiológicos y resistencia a 3 enfermedades y 1 plaga	311 dólares
2. Caracterización	20 dólares

B. Para el arroz:

1. Evaluación de 2 parámetros fisiológicos y resistencia a 2 enfermedades y 1 plaga	27 dólares
2. Caracterización	6.50 dólares

C. Para la remolacha azucarera:

1. Evaluación de la resistencia a 6 enfermedades y 2 plagas	750 dólares
2. Caracterización	100 dólares

(Estas estimaciones corresponden unicamente a los costos de mantenimiento, es decir, se supone que se utilizan los servicios existentes (tierra, equipo, edificios) a un costo simbólico)

30. Los costos varían en relación directa con la complejidad del cultivo del producto, y la disparidad observada pone de manifiesto diferencias agronómicas entre los tres. Los costos aumentarán asimismo si es necesario cultivar material en lugares distantes del banco de genes debido a dificultades climáticas.

31. El CIRF estima que el costo medio de caracterización es de unos 20 (10-30) dólares por acceso. Suponiendo que los duplicados conocidos se evalúen una sola vez, hay probablemente alrededor de 1,2 millones de muestras que necesitan caracterización, y el cálculo de los fondos necesarios es de 24 millones de dólares. Para la evaluación de enfermedades, tensión, etc., se requerirá como mínimo diez veces más (240 millones de dólares).

32. Tomando como base los costos conocidos de funcionamiento de las grandes bases de datos, se estima que el funcionamiento de una sola de un cultivo específico cuesta 50 000 dólares al año.

33. Un factor relativo al costo de la caracterización y evaluación que no se tiene en cuenta es la falta de personal capacitado disponible, y con frecuencia también de medios físicos, en bastantes centros de recursos genéticos. Para la preparación de ambos se necesitan varios años. Los CIIA del GCIAI y algunos bancos de genes importantes de países avanzados están en una posición comparativamente favorable, puesto que mantienen una vinculación activa con programas importantes y personal experto en mejora de plantas. Muchos países en desarrollo, por el contrario, están en una posición muy débil a este respecto, incluso en sus programas de mejoramiento de plantas. Una preparación más rápida de expertos contribuiría de manera considerable a incrementar la evaluación y la documentación de los recursos de los bancos de genes.

V. DISPONIBILIDAD DE INFORMACION Y UTILIZACION DE LOS BANCOS DE GENES

34. La utilización actual de los bancos de genes es escasa en relación con su valor potencial, y está directamente relacionada con la abundancia de información disponible sobre cada uno de los accesos. Aunque las cifras publicadas distan mucho de ser completas, muestran una amplia variación entre los bancos de genes.

35. Un estudio reciente 1/ indica que: (i) en general es escaso el interés de los mejoradores por las colecciones; (ii) se utilizan mucho más los bancos de genes cuando están estrechamente vinculados a un programa de mejora importante; (iii) las colecciones pequeñas de cultivos múltiples han despertado escaso interés; (iv) la existencia de colecciones importantes de trabajo en manos de mejoradores de plantas tiende a disminuir su utilización; y (v) la mayor parte de las solicitudes a los bancos de genes son de material mejorado, raras veces de variedades locales y casi nunca de especies silvestres.

36. El estudio pone de manifiesto asimismo que una de las principales razones de la falta de uso de los bancos de genes es la carencia de una información inteligible proporcionada por ellos sobre el material que contienen. Esto es particularmente aplicable al material primitivo, que probablemente atraería más la atención de los mejoradores de plantas si dispusieran de información detallada sobre características concretas importantes para sus respectivos programas de mejora.

37. Es cada vez mayor el inters por los datos de identificación de material de econichos particulares. Sin embargo, los datos de caracterización y de evaluación preliminar registrados en un lugar tienen un valor discutible, puesto que con frecuencia hay características poligámicas registradas que están sujetas a grandes variaciones en función del medio de crecimiento. El valor de tales datos solamente mejorará si van acompañados de otros más precisos sobre las condiciones del medio en el cual se han registrado, o bien mediante pruebas en lugares múltiples.

38. El uso limitado de los bancos de genes por los países en desarrollo puede atribuirse en su mayor parte no sólo a la falta de información sino también a la carencia de mejoradores de plantas y de medios de trabajo.

VI. SISTEMAS DE INFORMACION RELATIVOS A LOS RECURSOS FITOGENETICOS

A. Situación pasada y presente

39. La importancia del intercambio internacional de información ha sido reconocida desde el comienzo de las actividades sobre recursos fitogenéticos. Ya en 1965, un grupo de expertos convocados por la FAO y la OIEA recomendó tres tipos de medidas encaminadas a establecer normas para el registro y procesamiento de datos sobre los cultivos: (i) preparación de un diccionario multilingüe controlado para la normalización de los descriptores utilizados en el registro de las características de las colecciones de germoplasma; (ii) normas para los formatos de los archivos de computador; (iii) conjuntos normalizados de descriptores para cultivos concretos. También se realizaron esfuerzos para solucionar las diferencias entre los sistemas de equipo y programas. No se llegó a un acuerdo efectivo sobre la normalización.

40. Entre 1950 y 1963 la FAO publicó listas de reservas genéticas disponibles en todo el mundo como primera guía de recursos genéticos, pero quedaron limitadas a un pequeño número de cultivos importantes. Este trabajo se interrumpió debido a la falta de recursos. Con la posterior preparación de un programa sobre ecología de los cultivos y recursos genéticos, a partir de 1973 se orientó la atención hacia la compatibilidad de los programas y equipo de computadores para el intercambio de información entre los centros de recursos genéticos. Este programa de información genética de los cultivos se continuó con la creación del CIRF en 1974, al principio con una financiación conjunta y luego financiado exclusivamente por el CIRF en colaboración con la Universidad de Colorado, y constituye la base para la creación de los sistemas EXIR y TAXIR de GR|CIDS. En una evaluación crítica realizada en 1979 se consideró que era demasiado ambicioso para una utilización internacional, y el CIRF decidió suspender su apoyo. El esfuerzo de GR|CIDS se modificó para formar la base del sistema GRIP del USDA, que se está aplicando actualmente como red GRIN del USDA.

41. Reconociendo la necesidad ineludible de mejorar la recopilación y manejo de datos en cada uno de los bancos de genes, el CIRF ha actuado en dos frentes del sector de la documentación: En primer lugar, buscando un acuerdo internacional sobre conjuntos normalizados de descriptores para utilizarlos en el registro de datos en los accesos, y en segundo lugar

42. Puesto que los distintos centros y colecciones de recursos genéticos han evolucionado de distintas maneras, sus sistemas de datos presentan grandes diferencias en los descriptores, programas y equipo, y suelen ser incompatibles. La elaboración y publicación de descriptores unificados por parte del CIRF, a través de grupos de expertos que han estudiado cada cultivo por separado, ha abierto el camino a la preparación de normas de compatibilidad de los datos sobre recursos genéticos agrícolas. Sin embargo, su aceptación general exige un esfuerzo grande y prolongado.

43. Con objeto de conseguir bases de datos unificadas sobre seis cultivos importantes, están trabajando conjuntamente institutos de 26 países en un Programa Cooperativo Europeo para la Conservación e Intercambio de Recursos Fitogenéticos (ECP|GR) (proyecto apoyado por el PUND, dirigido inicialmente por la FAO y en fecha más reciente por el CIRF). Un instituto se encarga de agrupar las bases de datos suministradas por otros con computadores de distinto tipo.

44. Otras bases de datos sobre cultivos aislados están situados en centros especializados en cada cultivo. La ventaja de este criterio es que se dispone de expertos en cada materia para seleccionar la información antes de introducir los datos e impedir la adición a la base de datos evidentemente erróneas y que hay científicos que actúan como intermediarios inteligentes entre los consultores y la información de la base de datos.

45. A fin de establecer una primera vinculación entre distintas bases de datos de recursos genéticos, el CIRF ha publicado 11 guías de colecciones de germoplasma agrícola, en las cuales se enumeran de manera resumida las colecciones, su ubicación, su contenido y sus condiciones de almacenamiento. Se da alguna información sobre el alcance de la evaluación y la documentación, pero la información suministrada para las guías es en conjunto inadecuada para evaluar de manera definitiva los bancos de datos. Las guías incluyen todos los cultivos principales y muchos secundarios, y constituyen la única guía amplia de colecciones de todo el mundo. Contienen casi toda la información buscada sobre fuentes de germoplasma primitivo que llegan actualmente al CIRF o la FAO.

46. La información de las guías se está computerizando en una base de datos del CIRF, en la cual se registran además todos los datos disponibles sobre las muestras recogidas a través de los programas del CIRF.

47. La FAO está preparando en la actualidad un Sistema de Información sobre Semillas computerizado, que abarca los cultivares actuales, las adaptaciones, las fuentes de suministro de semillas y el equipo (véase Anexo II).

B. Utilización actual de computadores y telecomunicaciones

48. La tendencia a establecer bancos de datos de germoplasma independientes, especiales, se pone totalmente de manifiesto al examinar las características actuales del empleo de los computadores y las telecomunicaciones. Hay por lo menos 50 bancos de datos de germoplasma importantes que utilizan computadores, habiéndose obtenido información sobre 45 en una reciente encuesta del CIRF.

49. Se usan equipos muy variados: desde grandes computadores hasta microcomputadores muy modestos, pasando por potentes minicomputadores. Esta variedad se refleja posteriormente en la heterogeneidad de los sistemas de funcionamiento, los lenguajes de programación y los paquetes de programas que se están empleando. Considerados como elementos potenciales de una red mundial, los sistemas existentes presentan dificultades si se plantea la transferencia de datos de un computador a otro, y los problemas son mucho mayores para la búsqueda remota en línea.

50. En general, los encargados de los bancos de genes han tenido que trabajar con las instalaciones de procesamiento de datos existentes en las instituciones a la que pertenecen o con el equipo que han podido conseguir para sus propias actividades especiales. En este caso, el equipo obtenido ha sido con frecuencia modesto, tanto en el precio como en la capacidad de trabajo, aunque con frecuencia existe la posibilidad real o potencial de conectarlo a una instalación más potente.

51. Para el intercambio de datos en forma que puedan leerlos las máquinas entre los sistemas utilizados en diversos centros de recursos genéticos son imprescindibles determinados requisitos de compatibilidad, y otros son deseables. Los factores de compatibilidad del equipo (para cintas magnéticas, discos flexibles) se refieren a las dimensiones físicas, el número de pistas y la densidad del registro. La uniformidad de la industria es suficiente como para que éste sea sólo un problema secundario en el intercambio de cintas magnéticas. La normalización es menor para los discos flexibles, por lo que pueden plantearse problemas de compatibilidad. Estos no son insolubles desde el punto de vista técnico, pero exigen gastos para urea transformación inmediata.

52. Los factores que dependen de los programas se refieren a los formatos de los códigos, archivos y registros. Si se desea intercambiar datos entre los centros, es preciso adoptar un formato de comunicación unificado. Este formato permite a todos los centros cooperadores transmitir datos de acuerdo con protocolos comunes, dejando al mismo tiempo libertad a cada centro para operaciones internas. La transmisión mediante formatos no normalizados requiere por lo menos la preparación de programas de conversión especiales, con los consiguientes retrasos y costos adicionales. En algunos casos esto no es posible o resulta excesivamente caro, y sería necesario reelaborar manualmente los datos, con los costos que supone y el peligro de introducción de errores. El nuevo sistema de tecnología de reconocimiento óptico de caracteres para la entrada directa de datos de copias mecanografiadas puede cambiar esta situación.

53. La introducción y recuperación en línea a través de terminales remotos y conexiones de telecomunicación constituye una posibilidad cada vez más atractiva. Sin embargo, para esto se requiere que los datos (y los programas) estén disponibles en discos duros, y que el computador que los contiene sea accesible (para una clientela internacional) prácticamente las 24 horas del día. Son muy pocos los bancos de germoplasma a los cuales se puede acceder de esta manera en la actualidad. Los mejoradores y los encargados tampoco han sentido hasta ahora la necesidad de una búsqueda remota en línea. De cualquier manera, los usuarios disponen de medios de acceso más normales al sistema de información en forma de télex o de fascímil.

54. La mayor accesibilidad podría favorecer la demanda, pero, como ya se ha indicado, sería un factor más importante la mejora en la calidad de los bancos por lo que se refiere a su contenido de datos de caracterización y evaluación.

VII. MEDIDAS PARA CONSEGUIR UN SISTEMA INTERNACIONAL DE INFORMACION

SOBRE RECURSOS FITOGENETICOS

55. La evaluación efectuada en la primera parte del presente documento pone de manifiesto que existe una amplia gama de actividades de información relacionadas con los recursos fitogenéticos.

56. La evaluación indica asimismo que el nivel actual de solicitudes de información a los bancos de genes es limitado. Como esto puede atribuirse en gran medida a la carencia de datos, cabe suponer, con toda probabilidad, que un aumento en la cantidad de datos de mejor calidad disponibles en un sistema de información hacia aumentar de manera correspondiente la demanda por parte de los usuarios,

57. Pueden señalarse las siguientes medidas encaminadas a una ulterior preparación de los diversos elementos necesarios para tratar de definir el concepto de un Sistema Internacional de Información sobre Recursos Fitogenéticos.

A. Fortalecimiento de los sistemas de nformación en ice distintos bancos de genes

58. Los distintos bancos "le genes, nacionales o internacionales. constituyen el eje lie Ras actividades mundiales sobre recursos genéticos. La mejora de sue sistemas de registro de datos y de información son un requisito previo para cualquier intercambio internacional de datos. Las autoridades encargadas de cada banco, of deben asignar suficientes fondos para actividades de información, incluida la contratación de personal. Sin embargo, puede

ser precisa la asistencia, especialmente en los países en desarrollo, para la creación de un sistema de información, la capacitación de personal y la adquisición de equipo y programas de documentación apropiados. El CIRF proporeciona dicha asistencia con su presupuesto disponible, pero sería necesaria la asistencia bilateral o multilateral como ampliación o complemento. Los países avanzados podrían estudiar la posibilidad de efectuar operaciones de vinculación para mejorar el sistema de información. de los bancos de genes en los países en desarrollo.

59. Entre las actividades concretas de información que hay que mejorar en los distintos bancos de genes, están las siguientes:

1. Establecimiento o mejora de sistemas de vigilancia interna para el mantenimiento de los recursos genéticos. Una vigilancia inadecuada de la viabilidad constituye en numerosos bancos de genes una amenaza para la supervivencia de parte del material.
2. Conclusión de los descriptores mínimos - datos de identificación - por lo menos para todo el material conservado, y aceleración de la transferencia de los datos disponibles a bases de datos computerizadas.
3. Mejora de los vínculos con los mejoradores de plantas para estimular la evaluación de las características del material relativas a problemas prioritarios de los programas de mejoramiento y facilitar la fluidez de la información.

B. Fortalecimiento de la capacidad de mejoramiento de las plantas
en los países en desarrollo

60. La utilización real de la información sobre recursos fitogenéticos suele verse dificultada en numerosos países por su escasa capacidad para el mejoramiento de las plantas, incluida la falta de personal cualificado y capacitado. Esto tiene también una relación especial con su capacidad para organizar la evaluación de los recursos genéticos y participar en ella. Si bien no está especialmente asociado con la preparación de un Sistema Internacional de Información sobre Recursos Fitogenéticos, el fortalecimiento de la capacidad de mejoramiento de las plantas es no obstante un factor decisivo en el uso de la información y los recursos reales, así como en la generación de los datos necesarios para el conjunto del sistema.

61. Por consiguiente, habría que evaluar los puntos relativamente fuertes y débiles de la capacidad de mejoramiento de plantas en los países en desarrollo y diseñar un programa para movilizar nueva asistencia destinada a la mejora de sus deficiencias materiales, organizativas y de personal. Quien mejor podría efectuar dicha evaluación es la FAO, en colaboración con los países pertinentes.

C. Preparación de bases de datos de cultivos específicos

62. La experiencia ha demostrado hasta ahora que los mejoradores de plantas muestran mayor interés por las colecciones de recursos genéticos más completas, especialmente las que reúnen datos de cultivos específicos de diversas fuentes. Sería muy conveniente que dichas bases de datos de cultivos específicos se establecieran en las colecciones base del respectivo cultivo, como se ha reconocido en el Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos.

63. Las bases de datos de cultivos específicos constituyen el mejor instrumento para armonizar, o incluso normalizar, internacionalmente los descriptores de los cultivos y proporcionar el punto focal tanto para la organización de la caracterización y evaluación ulterior del germoplasma como para la posterior incorporación de los datos obtenidos a la base de datos.

64. Las colecciones nacionales de recursos genéticos tienden a orientarse hacia cultivos múltiples, por lo que sus sistemas de manejo de datos comprenden una serie de archivos par-

ciales más pequeños, específicos para cada cultivo. Sería conveniente que sus datos de cultivos específicos se integraran progresivamente en las bases de datos mayores también específicas, pasando de esta manera a formar parte de un sistema más completo. Esa participación llevaría a la armonización de los descriptores para cada uno de los cultivos por separado.

65. Las bases de datos de cultivos específicos no siempre contienen información relativa al lugar donde puedan obtenerse muestras de cualquier acceso concreto identificado. La inclusión de dicha información en las respuestas a las consultas facilitaría a los usuarios la obtención del material. De esta manera se reduciría la sobrecarga de trabajo administrativo en los bancos de genes, eliminando las solicitudes de material no disponible en el momento.

66. La preparación de bases de datos específicas para cada uno de los principales cultivos, fomentada hasta ahora por el CIRF, debe recibir un apoyo constante para permitir a las instituciones donde se hallan manejar y autorizar esos sistemas en el futuro como parte importante de un Sistema Internacional de Información. Los costos anuales de funcionamiento son de unos 50 000 dólares EE.UU. por base de datos. Es preciso crear nuevas bases de datos de cultivos específicos.

67. El CIRF pretende evaluar los vínculos existentes entre las colecciones base y activas, y ha comenzado a recopilar información sobre los sistemas de documentación de todos los bancos de genes. Probablemente para 1986 se dispondrá de una evaluación completa.

68. Puesto que se considera que las colecciones de cultivos específicos prestan un servicio de alcance mundial, es necesario considerar la posibilidad de establecer una conexión internacional con otros bancos de genes, así como con los mejoradores de plantas. Por consiguiente, cada base de datos de un cultivo específico podría contar con un organo asesor internacional de especialistas que orientaran sobre su preparación, sus comunicaciones y sus conexiones con los programas de mejoramiento de plantas para estimular su empleo.

D. Preparación de programas de evaluación

69. Se considera que la falta de datos de evaluación sobre los recursos genéticos constituye el principal obstáculo para su mayor utilización en los programas de mejoramiento de plantas. La amplitud de la tarea que esto supone ciertamente no permitirá realizar un esfuerzo máximo. Es preciso tratar de efectuar la evaluación de cada uno de los cultivos por separado, con objetivos bien definidos y con una estrecha vinculación entre los mejoradores de plantas y los bancos de genes. Al haber en funcionamiento una serie de redes de evaluación eficaces pueden servir como modelo para ampliar progresivamente la cobertura de cada uno de los cultivos por separado.

70. La FAO debería fomentar, en colaboración con el CIRF, la creación de tales redes de evaluación con la participación de base de datos de cultivos específicos, bancos de genes e instituciones pertinentes, y obtener los fondos adicionales necesarios de donantes internacionales.

71. Un desarrollo científico ulterior orientado a identificar las partes de las colecciones existentes en los bancos de genes que necesitan una evaluación prioritaria facilitará la tarea.

E. Vínculos Internacionales

72. Un primer vínculo global de la información to proporcionan las guías de las colecciones de germoplasma agrícola publicadas por el CIRF, que se actualizan y reeditan periódicamente. Esta tarea debería tener un carácter regular, y no dejarla en manos de consultores ocasionales, para que fuera cada vez más completa a medida que apareciera nueva información. Actualmente solo están disponibles en inglés. Su valor aumentaría si se publicaran también en otros idiomas.

73. Deben examinarse constantemente las novedades de la tecnología de las comunicaciones y evaluar de cuando en cuando su viabilidad, a fin de mejorar las conexiones entre las bases de datos de recursos genéticos agrícolas en la medida necesaria y que requieren los usuarios.

74. Hay que desarrollar el Sistema de Información sobre Semillas computerizado de la FAO, a fin de abarcar toda la información sobre los cultivos actuales de los principales cultivos.

F. Sistema Internacional de Información sobre Recursos Fitogenéticos

75. En el futuro podría ser viable una estructura más oficial para aumentar la cooperación internacional en el sector de la información sobre recursos fitogenéticos, a medida que se hace más completo el conjunto de elementos de los sistemas de información de todo el mundo y la demanda justifica su establecimiento. Sin embargo, en el momento presente hay que conceder prioridad al fortalecimiento de la capacidad nacional para participar en la generación e intercambio de datos. El primer paso hacia un sistema de información integrado sería la armonización de las actividades pertinentes a través de la Comisión y la creación de un sistema de referencia sobre las fuentes de información. En la vigilancia de los progresos realizados hacia la armonización, la Comisión podría recomendar más adelante el establecimiento de una estructura más oficial de coordinación. A este respecto, habría que tener presente el ejemplo de la FAO con la creación del sistema AGRIS, mediante el cual una pequeña secretaría central coordina las actividades dispersas de ámbito nacional o regional. La información se obtiene de los centros nacionales y regionales, que la procesan. El Centro Coordinador se ha encargado de la normalización, el apoyo a los centros participantes, la capacitación y el cotejo final y la publicación de la información.

76. A fin de prestar ayuda en la armonización y vigilancia de las nuevas actividades, sería conveniente convocar una consulta de expertos, en cooperación con el CIRF, para que examinara las recomendaciones que pudiera hacer la Comisión, a fin de asesorar sobre su aplicación y hacer ulteriores propuestas de medidas prácticas.

SIGLAS

BGN	Banco de Genes Nórdico
CIA	Centro de Investigación Agrobotánica (Hungría)
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical - GCIAI
CIIA	Centro Internacional de Investigación Agrícola
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo - GCIAI
CIP	Centro Internacional de la Papa - GCIAI
CIRF	Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos - GCIAI
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche (Italia)
ECP GR	Programa Cooperativo Europeo para la Conservación e Intercambio de Recursos Fitogenéticos - PNUD CIRF
EXIR	Executive International Retrieval (system)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GCIAI	Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional
GR CIDS	Recursos Genéticos Sistema de comunicación, información y documentación
GRIN	Genetic Resources Information Network - USDA LISA
GRIP	Genetic Resources Information Project - EE.UU.
ICARDA	Centro Internacional de Investigación Agrícola en las Zonas Secas - GCIAI
ICCH	Instituto de Cultivos de Campo y de Huerto (Yugoslavia)
ICRISAT	Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para las Zonas Tropicales Semiáridas - GCIAI
IHAR	Instituto de Mejora y Aclimatación de Plantas (Polonia)
IIAT	Instituto Internacional de Agricultura Tropical - GCIAI
IIC	Instituto de Investigación de los Cereales (Hungría)
INRA	Institute national de la recherche agronomique (Francia)
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
INTSOY	International Soybean Programme
IRCT	Institut de recherches du coton et des textiles exotiques (Francia)
IRFA	Institut de recherches sur les fruits et agrumes (Francia)
IRRI	Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz - GCIAI
ISSCT	Sociedad Internacional de Especialistas en Tecnología de la Caña de Azúcar
LISA	Laboratory for Information Science in Agriculture (EE.UU.)

OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OIV	Office international de la vigne et du vin
ORSTOM	Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (Francia)
PGRC E	Centro de Recursos Fitogenéticos Etiopía
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
TAXIR	Recuperación de Información Taxonómica (Sistema de)
USDA	United States Department of Agriculture (EE.UU.)
ZIGuK	Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung (República Democrática Alemana)

AGP|SIDP|84|166 Rev.
4 diciembre 1984

SISTEMA DE INFORMACION SOBRE SEMILLAS

A fin de mejorar la distribución de información sobre la situación de las semillas en los Países Miembros de la FAO, se ha preparado un Sistema de Información sobre Semillas computerizado. Este sistema se divide en varios subsistemas, a saber, Subsistema de examen de semillas, Subsistema de cultivos, Subsistema de intercambio de semillas y Subsistema de equipo para semillas.

Subsistema de examen de semillas

Este subsistema incluye las posibilidades de mantenimiento y recuperación de datos sobre la mejora y evaluación de variedades, su distribución y registro, el control de la calidad de las semillas, la producción y la distribución de semillas de 87 países miembros.

Subsistema de cultivos

Este subsistema comprende 15 especies cultivadas en 80 países, y da los nombres de los cultivos actualmente en producción. Progresivamente se transformará en un Banco de Datos de Cultivos, para proporcionar información sobre la descripción de los cultivos, en particular con respecto a su adaptabilidad agroecológica.

Subsistema de intercambio de semillas

Este subsistema contiene información sobre las fuentes de semillas, y en particular unas 6300 direcciones de proveedores, organizaciones y empresas de 161 países.

Subsistema de equipo para semillas

Este subsistema suministra información sobre 1100 piezas de equipo y sobre 82 productores de equipo para semillas de Asia, Africa, Europa, America del Norte y América del Sur.