

Encuesta sobre la conservación y el uso de los recursos genéticos forestales en América Latina

J. Salcedo^{1*}, M. Baena^{1*}, X. Scheldeman¹, B. Vinceti¹, L. Willemen²

¹ *Biodiversity International, Oficina Regional para las Américas, Recta Cali-Palmira Km 17, Cali, Colombia.*

² *Wageningen University and Research Centre, P.O. Box 9101, 6700 HB Wageningen. The Netherlands*

Resumen

Con el fin de conocer el estado de conservación y uso de los recursos genéticos forestales en América Latina, se realizó en 2006 una encuesta en línea entre personas vinculadas a instituciones de sector forestal. La mayoría de los encuestados trabaja en forestería, agroforestería y capacitación de recurso humano, en instituciones nacionales, del estado y universidades. La investigación es local y se enfoca en el desarrollo de sistemas agroforestales, y ensayos de producción y propagación de especies. La falta de recursos financieros, la ausencia de políticas y el no reconocimiento de la importancia de los recursos genéticos forestales fueron los principales problemas identificados. Según los encuestados, es necesario priorizar áreas de trabajo y especies de interés común para los países, y trabajar colaborativamente para optimizar los esfuerzos. También hacen falta medios para obtener información y para comunicarse entre pares, por lo cual sugieren crear una red regional de especialistas.

Palabras clave: Recursos genéticos forestales, América Latina, encuesta.

Abstract

Survey on the conservation and use of forest genetic resources in Latin America

In order to understand the state of conservation and use of forest genetic resources in Latin America, an on-line survey of forestry personnel and organizations was conducted in 2006. Most respondents work on forestry, agroforestry and human-resource development, at national government organizations and universities. Research is local and focuses on developing agroforestry systems and on production and propagation trials. The top problems identified are the lack of funds, policies and recognition of the importance of forest genetic resources. According to the respondents, it is necessary to set priorities for work, define species of common interest, and work collaboratively to optimize resources. Professionals also lack information resources and mechanisms to communicate with peers, and recommended the creation of a regional network of specialists.

Key words: Forest genetic resources, Latin America, survey.

Introducción

América Latina se caracteriza por una alta biodiversidad de importancia para la humanidad, resultante de la combinación de una gran variabilidad geográfica, de climas y especies vegetales (Pickersgill, 2007). Esta región contiene el 22% del área boscosa del mundo, repartida en 90% en América del Sur, 9% en América Central y México, y 1% en el Caribe (FAO, 2006). Sin embargo, es una

región que registra altos índices de deforestación. Por ejemplo, de 1990 a 2005, América Latina perdió casi 64 millones de hectáreas (7 %) de superficie forestal. También en América Latina se registró más de un tercio de la deforestación ocurrida en el mundo entre 2000 y 2005, y en este mismo período, todos los países de América del Sur perdieron superficie forestal, excepto Chile y Uruguay, que implementaron programas de plantación industrial en gran escala (FAO, 2009).

* Corresponding author: j.m.salcedo@cgiar.org

Received: 10-06-08. Accepted: 22-06-09.

Los países de América del Sur ricos en cubierta forestal, que dependen de sus recursos naturales, continuarán perdiendo bosques para atender la creciente demanda de alimentos, combustible y fibra, y por la intensificación de la agricultura y la ganadería (World Bank, 2009). La desaparición de bosques nativos y de la diversidad genética que contienen es preocupante (Sherwin y Mortiz, 2000) ya que éstos proporcionan insumos para el consumo doméstico y la industria, hábitat para muchas comunidades y diversos servicios ambientales (Amaral *et al.*, 2007). Por estas razones, es necesario conocer bien las áreas forestales para desarrollar mecanismos efectivos para conservarlas y usarlas de manera sostenible.

Algunas organizaciones han tomado acciones en este sentido pero de manera general. Por ejemplo, la Comisión Forestal para América Latina, de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), compila y actualiza periódicamente listas de especies arbóreas prioritarias para esta región, especificando sus principales usos y las prioridades de acción en cuanto a estudio, colecta, conservación y utilización de los recursos genéticos forestales (RGF) (COFLAC, 2009). También se han realizado estudios para cuantificar pérdidas de superficie forestal y formular acciones prioritarias para conservación y manejo de los bosques (CDB, 2000; FAO, 2006; Mesen, 2002; Vinceti *et al.*, 2004). Sin embargo, son pocos los estudios que detallan la situación de los RGF en los países, las acciones y las instituciones que las realizan.

Bioversity International y el Centro de Investigación Forestal del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (CIFOR-INIA) de España están desarrollando conjuntamente actividades en pro de la conservación y uso de la diversidad forestal de América Latina. Una de ellas, realizada en 2006, fue una encuesta regional para conocer las actividades de conservación y uso de la diversidad genética forestal que se realizan en esta región, las fortalezas y debilidades de las organizaciones que las realizan y las posibles áreas prioritarias para trabajos colaborativos de investigación. El presente documento describe los resultados de la encuesta y algunos interrogantes que surgieron del ejercicio.

Metodología

La encuesta se practicó a una muestra de personas vinculadas al sector forestal de la región, a partir de un

cuestionario desarrollado conjuntamente entre funcionarios de Bioversity y el CIFOR-INIA. Contenía 23 preguntas distribuidas en cinco secciones: 1) Perfil de los encuestados y de las organizaciones; 2) áreas en que trabajan los encuestados; 3) detalles de las actividades (por área, socios y recursos); 4) prioridades de investigación y 5) información que desearían ver en un portal electrónico. La encuesta se administró en línea a través de SurveyMonkey® (<http://www.surveymonkey.com>), un servicio especializado de encuestas por internet que permite crear y administrar cuestionarios en varios idiomas y con diferentes formatos de pregunta. El servicio tabula los resultados para cada respuesta y los presenta en gráficas, indicando el número de personas que respondieron la pregunta frente al número total de personas que respondieron la encuesta. Los resultados se pueden recuperar en hojas electrónicas, a partir de las cuales se pueden hacer análisis adicionales de los datos.

El cuestionario se hizo en dos versiones: una en español para los países de habla hispana y otra en portugués para Brasil. La versión completa del cuestionario en español está disponible en la página http://www.bioversityinternational.org/scientific_information/information_sources/networks/laforgen/laforgen_documents.html#c2455

Los nombres de los encuestados se obtuvieron de las bases de datos de contactos de Bioversity, la FAO, el CIFOR-INIA y la Iniciativa Amazónica. En total se invitó a participar a 417 personas (318 para la versión en español y 99 para la versión en portugués). Los encuestados recibieron una invitación por correo electrónico en la cual se indicaba el propósito de la encuesta, el vínculo para acceder a ella y cómo se pensaban usar los resultados. Una semana después de iniciada la encuesta, los participantes recibieron otro mensaje en el cual se agradecía a los que habían contestado y se reiteraba la invitación a los que todavía no lo habían hecho. Los encuestados tuvieron un plazo máximo de un mes para responder.

Resultados

Ciento setenta y nueve de los 417 invitados contestaron la encuesta, lo que equivale a un promedio de respuesta de 43%. (Tabla 1). Este valor fue superior al estadísticamente esperado de 41% indicado por los resultados de un muestreo aleatorio estratificado (Steel y Torrie, 1988). Para saber si las respuestas, en conjunto, mostraban alguna tendencia, se realizó un análisis

Tabla 1. Número de respuestas obtenidas en comparación con el número esperado

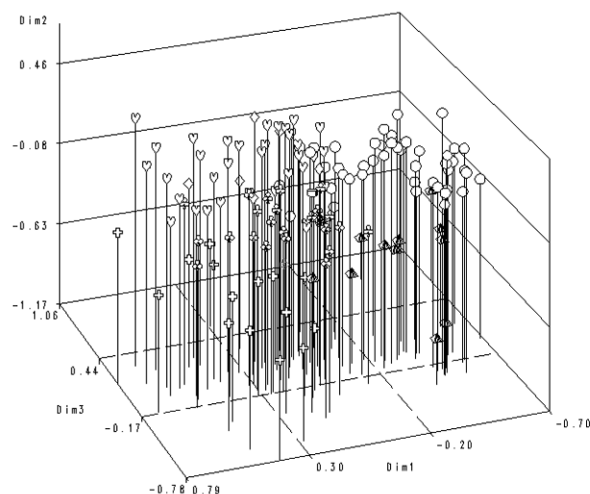
<i>País</i>	<i>Población N_i</i> <i>(invitaciones enviadas)</i>	<i>%</i>	<i>Muestra N_i</i> <i>esperada*</i>	<i>Muestra obtenida</i> <i>(respuestas recibidas)</i>
Colombia	91	21.82	38	47
Perú	64	15.35	27	31
Brasil	99	23.74	41	26
Argentina	39	9.35	16	15
Venezuela	16	3.84	7	11
Bolivia	16	3.84	7	10
Costa Rica	13	3.12	5	8
Chile	30	7.19	12	7
Ecuador	14	3.36	6	7
México	16	3.84	7	7
Guatemala	8	1.92	3	2
Honduras	2	0.48	1	2
Panamá	2	0.48	1	2
Uruguay	3	0.72	1	2
Cuba	2	0.48	1	1
Paraguay	2	0.48	1	1
Total	417	100	173 (41%)	179 (43%)

*Para estimar las proporciones se usaron valores de $p' = 0.4$, $q' = 0.6$, varianza = 0.24, error de estimación = 0.08, $Z = 1.75$ tolerancia o precisión = 0.05, $n = 172.5$ y se utilizó la fórmula $n = ((Z^2VN+T^2)/(T^2N+Z^2V))$, donde V = Varianza, N = Tamaño de la población, T = Tolerancia, Z = Valor tipificado del error (Steel y Torrie, 1988).

factorial de correspondencia con la información de todas las respuestas, llevando los datos a una matriz binaria de presencias y ausencias. El agrupamiento que muestra la Figura 1, indica que los encuestados contestaron las preguntas de forma similar.

Perfil de los encuestados y las organizaciones

La primera parte del cuestionario estaba dirigida a averiguar las características de las personas que respondían la encuesta y las de las organizaciones para las cuales trabajan. Un amplio rango de instituciones y de países de América Latina tiene actividades de investigación de los RGF (Figura 2) pero se destacan los institutos de investigación nacional (25%), seguidos por instituciones educativas (22% incluyendo las universidades). En todos los países en donde se administró la encuesta existen actividades en RGF (Tabla 1). Los países más representados, por su número de respuestas, fueron Colombia, Perú y Brasil pero debido a la constitución de la lista de contactos que se usó para las invitaciones, no porque sean éstos los países donde más trabajo en RGF haya en la región.

**Figura 1.** Análisis de correspondencia múltiple entre las respuestas de todos los encuestados.

El porcentaje de personas que trabajan en RGF (Tabla 2), dentro de las organizaciones, es bajo (de 1 a 15% del personal), particularmente en las instituciones de investigación del estado y en los institutos internacionales, cuyas cifras totales de personal son altas. Las organizaciones concentran sus esfuerzos en las áreas de forestería (59.4%), educación/extensión rural (41.2%) y agroforestería (40.1%), seguidas por conservación y protección de bosques (34.8%) e investigación (16%, incluyendo inventarios florísticos, estudios de genética, ecología, biotecnología y protección fitosanitaria forestal).

Áreas de actividad

La encuesta enumeraba una serie de actividades en varias categorías, incluyendo investigación y desarrollo, capacitación y extensión rural, y planificación y ejecución. Los encuestados tenían la posibilidad de escoger hasta dos opciones en la misma categoría. También se les solicitaba informar si habían trabajado durante los últimos cinco años en el tema de los RGF y en áreas de su competencia o experticia.

En el área de capacitación y extensión rural (Figura 3), las principales actividades fueron los cursos de corta duración (40.8 %) y la capacitación formal en forestería (30.2%). Un cuarto de la muestra no ha trabajado en esta área y un 24.6% ha estado involucrado en el desarrollo de materiales con fines de capacitación y extensión.

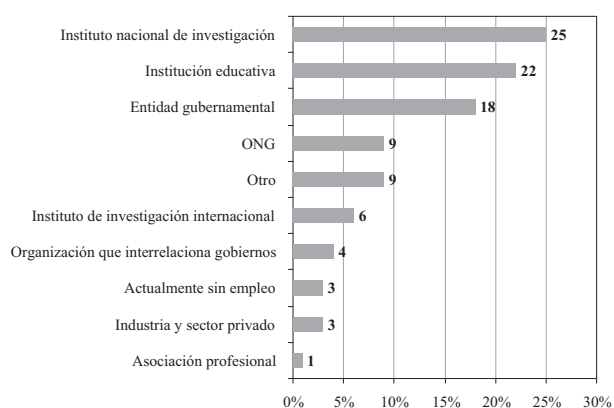


Figura 2. Tipo de organizaciones para las cuales trabajan los encuestados.

En investigación y desarrollo de RGF (Figura 4), de un cuarto a la mitad de las organizaciones concentra su investigación en el manejo y la conservación de bosques, incluyendo estudios sobre la genética de las especies forestales. Un segundo grupo (10 a 16% de las organizaciones) investiga en socioeconomía, política, productos forestales no maderables, sistemas de silvicultura y desarrollo de estándares para el manejo de bosques.

En planificación y ejecución de proyectos en el área forestal (Figura 5), la mayoría de instituciones (33.9%) planifica o ejecuta proyectos en plantaciones de especies arbóreas y agroforestería. En segundo orden (entre 19 y 24%), lo hacen con actividades de conservación, manejo, mejoramiento de especies arbóreas, políticas e

Tabla 2. Personal total vinculado a las organizaciones encuestadas en comparación con el personal dedicado a las actividades en recursos genéticos forestales

Tipo de Institución	No. de personas que labora en las instituciones	No. de personas dedicadas a los RGF (% del total)
Instituto nacional de investigación	15,878	324 (2%)
Institución de educación	13,576	168 (1%)
Entidad del gobierno	8657	67 (1%)
Instituto internacional	3643	65 (2%)
Organización no gubernamental	269	35 (12%)
Industria y sector privado	251	15 (5%)
Organización que interrelaciona gobiernos	139	25 (15%)

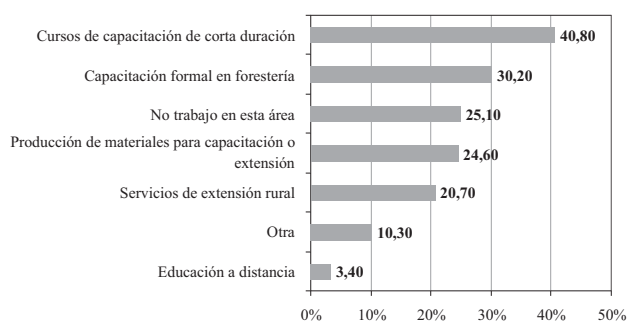


Figura 3. Principales actividades de capacitación y extensión rural.

información, y en menor escala (13.6 a 14.1%) en rehabilitación y programas forestales nacionales.

Actividades por lugar, socios y recursos

En cuanto al sitio donde se han realizado las actividades reportadas en los puntos anteriores y las características de ese sitio (Figura 6), una tercera parte (32.8%) se realiza en departamentos o regiones dentro de un país, seguida por regiones ecogeográficas (20.9%), municipios (19.4%) y a nivel de país (17.9%), y en menor proporción en provincias (11.2%), parques nacionales (7.5%) y otros lugares (9.7%) como campos experimentales, reservas naturales y algunos corregimientos. Sólo 1.5% reporta actividades de alcance continental.

Los principales socios colaboradores en el trabajo de RGF (Tabla 3) son los institutos nacionales de investigación (46.3%), las entidades gubernamentales (45.5%) y las instituciones de educación, incluyendo las universidades (33.6%). Un segundo nivel de socios lo conforman

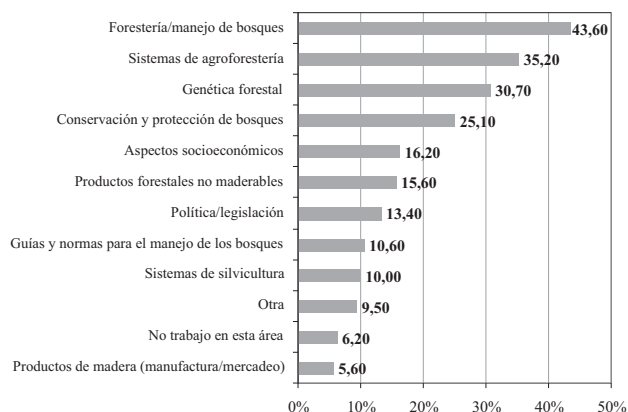


Figura 4. Principales actividades de investigación y desarrollo.

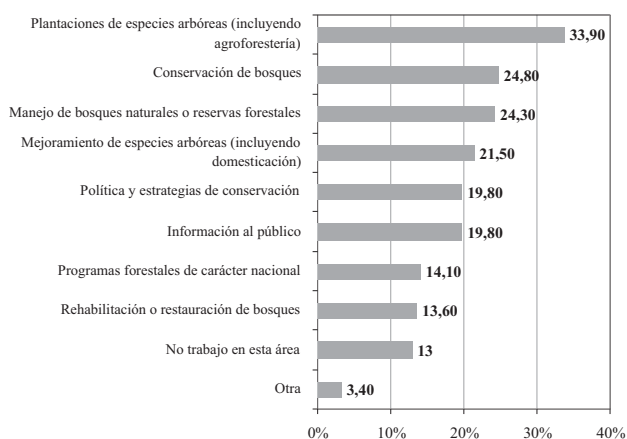


Figura 5. Principales actividades en planificación y ejecución.

los gremios de productores y asociaciones profesionales (23.9%), las organizaciones no gubernamentales (23.9%), el sector privado (18.7%) y los institutos internacionales (17.9%).

Casi la mitad (40%) de las actividades en RGF son financiadas por los gobiernos de los países en los cuales se ejecutan (Tabla 4). En segunda instancia, las financian donantes internacionales (21%) y las mismas instituciones (18%) a través de sus ingresos o presupuestos. La financiación también puede venir de donantes nacionales (9%), gobiernos de otros países (7%) u otras fuentes (5%) como gobiernos locales, sector privado, fondos competitivos y hasta de los recursos de los investigadores.

El promedio anual de fondos disponible para ejecutar los proyectos (Tabla 5) es para una tercera parte (36%) de los encuestados de 5 mil dólares o menos por año, seguida de un grupo (17%) que dispone de entre 5 y 15 mil y de otro grupo (11%) que dispone de entre 15 y 25

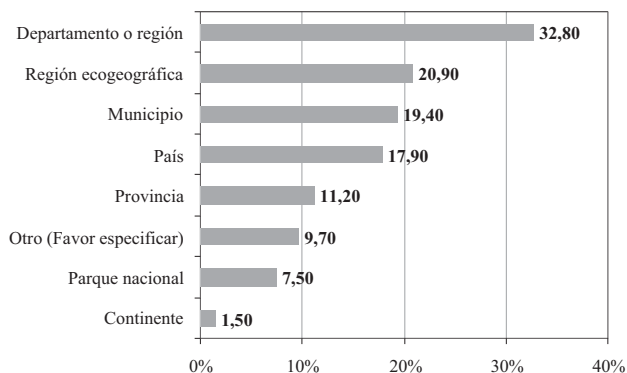


Figura 6. Ubicación de las actividades en RGF en el contexto nacional o regional.

Tabla 3. Principales socios colaboradores en el trabajo de RGF

Socios colaboradores	Porcentaje de respuesta (%)
Instituto nacional de investigación	46.3
Entidad del gobierno / Entidad ministerial / Autoridad local (no dedicada a la investigación)	45.5
Instituto escolar / Instituto universitario / Institución educativa	33.6
Asociación profesional / Organización de productores agrícolas o de granjeros	23.9
Organización sin ánimo de lucro / Organización no gubernamental	23.9
Industria y sector privado	18.7
Instituto internacional de investigación	17.9
Organización que interrelaciona gobiernos	4.5

mil dólares por año. Un pequeño grupo (8 y 6%) dispone de rangos superiores a los 25 mil dólares. Casi una cuarta parte (22%) respondió no saber o estar en condiciones de responder la pregunta.

Principales problemas, causas y posibles intervenciones

En los primeros resultados obtenidos de los análisis de SurveyMonkey® (disponibles en http://www.biodiversityinternational.org/scientific_information/information_sources/networks/laforgen/laforgen_documents.html#c2455).

los problemas más importantes fueron la falta de recursos financieros para realizar actividades (56%), la falta de reconocimiento de la importancia de manejar los RGF (45%) y que no se han definido las especies prioritarias para diseñar planes de conservación (41%). Se consideraron importantes problemas como la falta de

Tabla 4. Principales fuentes de financiación del trabajo en RGF

Principales fuentes de financiación para el trabajo en RGF	Porcentaje de respuesta (%)
Gobierno nacional	40
Donantes internacionales	21
Presupuesto/ingresos propios	18
Donantes nacionales	9
Gobierno de otro país	7
Otra	5

Tabla 5. Promedio anual de fondos disponibles para el trabajo en RGF incluyendo la ejecución de proyectos

<i>Promedio anual de fondos disponibles para el trabajo en RGF (%)</i>	<i>Porcentaje de respuesta (%)</i>
Equivalente a USD 5000 o menos/año	36
No se/No puedo suministrar dicha información	22
Entre USD 5000 y 15000/año	17
Entre USD 15000 y 25000/año	11
Entre USD 25000 y 50000/año	8
Equivalente a USD 50000 o más/año	6

una política nacional que apoye los proyectos en RGF (51%), la falta de acceso a materiales útiles para el mejoramiento de especies arbóreas (50%) y la falta de oportunidades para capacitarse en el tema (42%). Como menos importantes se consideraron aspectos de manejo de las especies (64%), la formación de los profesionales (60%) y la falta de un sistema de suministro de semilla certificada (53%).

En cuanto a las causas, 50% de los encuestados contestó no conocer o poder identificar las causas de los problemas que había seleccionado. Los que contestaron (50%), eligieron como las causas más importantes la falta de instrumentos legales que faciliten la conservación de los RGF (50%), la falta de programas naciona-

les de RGF (42%) y la falta de recursos financieros (41%). En el nivel de importante se ubicaron la falta de un sistema de información en RGF (50%) y la falta de comunicación entre los científicos y quienes manejan los bosques (40%). Como menos importantes se señalaron la falta de conocimiento pleno de los RGF (57%), la falta de participación del sector privado (50%) y que el público no es consciente de la importancia de los RGF (37%).

Los resultados anteriores se sometieron a un análisis adicional, en el que se cuantificaron las categorías para los problemas y sus causas (Tablas 6 y 7). Este análisis ratificó los resultados obtenidos inicialmente.

Después de identificar los principales problemas y sus causas, los encuestados debían indicar una intervención realista y factible que resolviera el problema que habían identificado como principal y mostrar la forma en que esta solución se reflejaría en sus actividades cotidianas. La pregunta era abierta, por lo cual las respuestas se clasificaron con base en temas comunes. Siete temas fueron recurrentes: 1) creación de políticas y programas gubernamentales de apoyo a los RGF; 2) concientización de la importancia del sector forestal entre una diversidad de audiencias; 3) priorización de necesidades por área de trabajo, especie y país; 4) asignación de recursos económicos por parte de los gobiernos para realizar las actividades y proyectos; 5) oportunidades de

Tabla 6. Problemas que enfrentan quienes trabajan en RGF, en orden descendente de importancia

<i>Problemas más frecuentes en el trabajo en RGF</i>	<i>Nivel de importancia (%)</i>
Faltan recursos financieros para llevar a cabo las actividades planeadas	38
Falta una política nacional que apoye los proyectos de RGF	21
No se ha reconocido la importancia de manejar bien los RGF	21
Falta vinculación o compromiso de los pequeños propietarios rurales y de las comunidades locales con el manejo de los RGF	13.7
Faltan oportunidades para capacitarse y educarse en recursos RGF	13.7
La información disponible sobre conservación y manejo de los RGF es muy limitada	12.8
No se comprenden ni se investigan los RGF	8.2
Falta definir las especies prioritarias para el diseño de planes de conservación	8
Las leyes y los reglamentos nacionales dificultan mis proyectos de RGF	6
Falta un sistema de suministro de semilla certificada, en que haya caracterización de las fuentes de material disponibles	5.7
Es difícil ejecutar las prácticas de manejo de los RGF tal como las transmiten los científicos	5.4
No hay guías ni normas técnicas para seleccionar germoplasma en las plantaciones, en reforestación, en agroforestería, etc.	3.3
La instrucción profesional sobre RGF que tienen los funcionarios encargados de los bosques es limitada	3.2
No hay acceso a materiales útiles para el mejoramiento de especies arbóreas	0.8

Tabla 7. Causas de los problemas que enfrentan quienes trabajan en RGF

<i>Causas de los problemas observados en el trabajo en RGF</i>	<i>Nivel de importancia (%)</i>
Faltan recursos financieros provenientes de entidades donantes	23.5
Faltan oportunidades de educación o de capacitación en biodiversidad forestal y en RGF en mi región (América Latina)	22
Falta interés de parte del gobierno	19.4
Falta comunicación entre los científicos y quienes diseñan las políticas	16.8
El público no está bien informado o no es conciente de la importancia que tienen los RGF	16.6
No existe un programa nacional sobre RGF	15.1
No hay un conocimiento pleno de los RGF	11.7
No hay comunicación entre los científicos y quienes manejan los bosques (individuos, comunidades, etc.)	10.5
Falta un buen sistema de documentación que permita compartir la información existente sobre RGF	9.6
No hay instrumentos legales (leyes, política nacional) diseñados para conservar los RGF	6
No hay participación del sector privado	5
No conozco ninguna causa	0.6

capacitación en RGF; 6) comunicación entre las diversas partes interesadas en los RGF; y 7) creación de mecanismos de intercambio y divulgación de información.

Portal electrónico de información

La última sección del cuestionario trataba sobre el interés de los encuestados en contar con un portal electrónico de información en RGF y lo que les gustaría encontrar en él. En general, a los encuestados les interesaría encontrar resultados de investigación, principalmente artículos científicos (82.8%) y oportunidades de entrenamiento (74.8%). Información de carácter técnico, noticias y boletines estarían en un segundo nivel de interés.

Conclusiones

Existen actividades en RGF en todos los países en donde se administró la encuesta. Estas ocurren principalmente en organizaciones del sector público (*e.g.*, institutos nacionales y universidades), con fortalezas en el manejo de los bosques y limitaciones en el trabajo de investigación científica y financiamiento. Los profesionales que hacen este trabajo son pocos y se enfrentan a otras limitaciones como la falta de oportunidades para capacitarse, el hecho de que las autoridades y el público

no reconocen la importancia del tema y la carencia de políticas que apoyen o favorezcan su trabajo. Estos resultados están en línea con los reportados por Bennadji (2003), que sostiene que la falta de coordinación institucional en el tema de RGF, en los ámbitos nacional y regional, se traduce en América Latina en una diversidad de políticas en los países, siendo pocos los instrumentos legales enfocados exclusivamente en este tema.

No hay mucho acceso en la región a información ni espacios para compartir experiencias. Hay necesidad de formar equipos dentro de las organizaciones y con socios colaboradores dentro y fuera de los países, que permitan incrementar el alcance de los proyectos y acceder a más fondos.

Dada la naturaleza de la lista a la que se envió el cuestionario, la encuesta no llegó a todas las organizaciones que trabajan en RGF en la región; algunos países y tipos de organización resultaron más representados que otros. Para mostrar un panorama más amplio y exacto de la región, convendría identificar en los países aquellas instituciones de diferentes sectores que trabajan en el tema de los RGF e incorporarlas a una nueva base de datos que sirva para futuras encuestas.

Hay que hacer un inventario de fuentes de financiamiento para proyectos nacionales e internacionales y poner esta información a disposición de los interesados, de manera que puedan concursar por una diversidad de fondos y en proyectos de mayor alcance. Incluso se podrían considerar los mercados de emisiones de carbono, recomendados por el Banco Mundial (2007).

En cuanto a la formación de personal, es necesario aprovechar mejor las oportunidades dentro y fuera de la región e incrementar la información sobre ellas para que los profesionales puedan participar en los concursos. La encuesta detectó que hay formación y que hay capacidad para formar pero no fue específica en cuanto a los temas o el nivel de formación. Por tanto, es necesario conocer con precisión la oferta y la necesidad.

Referencias

- AMARAL W., THOMSON L., YANCHUK A., 2007. Conservación de los recursos genéticos en su ambiente natural. En: Conservación y ordenación de recursos genéticos forestales. Vol.1: Visión general, conceptos y algunos métodos sistemáticos. FAO, FLD, IPGRI. Roma, Italia, pp. 1-3.
- BENNADJI Z., 2003. Legislación sobre recursos genéticos forestales en Latinoamérica. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales. 12 (3), 135–143.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), 2000. Textos y Anexos. UNEP/CBD/94/1. Canadá. 41 pp.
- Comisión Forestal para América Latina y el Caribe (COFLAC), 2009. URL:<http://www.rlc.fao.org/es/comisiones/coflac/anteced.htm> [Consulta: 1 junio, 2009].
- Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), 2006. Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe. Roma, Italia, 178 pp.
- Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), 2009. Situación de los Bosques del Mundo. Roma, Italia, 158 pp.
- MESEN, F., 2002. Estado de los recursos genéticos forestales en Cuba, México y América Central y plan de acción regional para la conservación y uso sostenible. FAO/CATIE. Turrialba, Costa Rica, 101 pp.
- PICKERSGILL B., 2007. Domestication of plants in the Americas: Insights from Mendelian and molecular genetics. *Annals of Botany*. 100:925-940.
- SHERWIN W.B., MORTIZ C., 2000. Managing and monitoring genetic erosion. En: Genetics, demography and viability of fragmented populations (Young A.G., Clarke G.M., eds). Conservation Biology Series, Cambridge. Vol. 4, pp. 9-34.
- STEEL R., TORRIE J., 1988. Bioestadística: Principios y procedimientos. México DF. 622 pp.
- The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2007. Press release. N°:2007/114/DEC. Washington DC. URL:<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/NEWSPANISH/0,,contentMDK:21099221~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074568,00.html> [Consulta: 1 junio, 2009]
- The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2009. Global Monitoring Report. A Development Emergency. Washington DC. 202 pp.
- VINCETI, B., W. AMARAL y B. MEILLEUR. (eds), 2004. Challenges in managing forest genetic resources for livelihoods: examples from Argentina and Brazil. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy, 271 pp.