

COOPERACIÓN E INTEGRACIÓN CIENTÍFICA EN LATINOAMÉRICA

J. Urrutia-Fucugauchi
Instituto de Geofísica, UNAM

RESUMEN

Los estudios recientes sobre el Sistema Tierra y Cambio Global ponen de manifiesto lo complejo e interrelacionado de los procesos que controlan la evolución del planeta, a través de un amplio rango de escalas espaciales y temporales. Los avances en la instrumentación, metodología, capacidad de almacenar y procesar grandes volúmenes de información, etc permiten a los grupos de investigación, principalmente de los países desarrollados, el estudio de los procesos terrestres con un grado de resolución sin precedente. En este nuevo contexto de investigaciones globales multidisciplinarias, ¿qué papel juegan y cuáles son las perspectivas a mediano y largo plazo de los grupos de investigación de países en vías de desarrollo? - generalmente con menos recursos materiales y humanos. ¿Cuáles deben ser las relaciones y formas de cooperación entre los diferentes grupos, dadas las dispares capacidades de investigación? ¿Se tienen que desarrollar nuevos esquemas y reglas de cooperación internacional? ¿Qué estudios pueden ser considerados como parte de los esfuerzos internacionales y formar parte de los trabajos sobre Sistema Tierra? ¿Cuál es la situación en Latinoamérica? ¿cuáles son los principales problemas para lograr una integración de la ciencia en nuestros países y cuales son sus perspectivas?

INTRODUCCIÓN

En la reunión de otoño de la Unión Geofísica Americana (AGU Fall Meeting 2003) se ha organizado una sesión especial (Union Session U11) que podría traducirse como "Facilitando y Promoviendo la Investigación en Geociencias en Países en Desarrollo" ("Facilitating Geosciences Research in Developing Countries"), en la que se intenta analizar la situación, problemas mayores y perspectivas de la investigación en ciencias de la tierra en los países en desarrollo (González, 2003). Este tema, de gran importancia en el marco del desarrollo científico y la cooperación internacional, ha sido analizado frecuentemente en diversos foros. Considerando el interés que representa en la región y las repercusiones a mediano y largo plazo de contar con una política de integración y cooperación en Latinoamérica (Urrutia, 2003), se presentan en esta nota algunas reflexiones y propuestas. La investigación geofísica en temas sobre Sistema Tierra y Cambio Global requiere de estudios multidisciplinarios y colaboración internacional que permita análisis regionales y globales e integración de datos y desarrollo de modelos. Los estudios de Sistema Tierra y Cambio Global integran procesos a distintas escalas espaciales y temporales, desde el interior (núcleo, manto, litosfera), superficiales, hidrosfera, atmósfera, hasta la ionosfera y magnetosfera.

Los avances en la instrumentación, metodología, capacidad de almacenar y procesar grandes volúmenes de información, etc permiten a los grupos de investigación, principalmente de los países desarrollados, el estudio de los procesos terrestres con un grado de resolución sin precedente. En este nuevo contexto de investigaciones globales multidisciplinarias, ¿qué papel juegan y cuales son las perspectivas a mediano y largo plazo de los grupos de investigación de países en vías de desarrollo? - generalmente con menos recursos materiales y humanos. ¿Cuáles deben ser las relaciones y formas de

cooperación entre los diferentes grupos, dadas las dispares capacidades de investigación? Los programas y proyectos internacionales realizados por grupos de países desarrollados con altos niveles de financiamiento se han incrementado significativamente en los últimos años. Estas iniciativas se enmarcan como parte de los estudios globales y se anuncian como la cooperación internacional. Sin embargo, en muchos casos, la componente de investigación de los grupos de dentro del país en donde se realizan las investigaciones es pequeña o marginal o incluso prácticamente inexistente. ¿Se tienen que desarrollar nuevos esquemas y reglas de cooperación internacional? ¿Qué estudios pueden ser considerados como parte de los esfuerzos internacionales y formar parte de los trabajos sobre Sistema Tierra? ¿Cuál es la situación en Latinoamérica, cuáles son los principales problemas para lograr una integración de la ciencia en nuestros países y cuáles son sus perspectivas?

INTEGRACIÓN CIENTÍFICA EN LATINO AMÉRICA-SITUACIÓN

"La integración latinoamericana es el gran proyecto de nuestra región, que heredamos desde el Congreso de Panamá, convocado por Simón Bolívar en 1826. Se mantiene incólume, pero a la vez irrealizado. Vigente más en el espíritu que en la acción, más en el sentimiento solidario que en la producción industrial, más en el catalogo de las aspiraciones que en el de las realizaciones. Sobre nuestra sólida base de cultura común no se erigen los importantes programas que todos deseamos. Entre las iniciativas aglutinadoras, prosperan las menos; la mayoría queda atrapada en redes de pequeños obstáculos que terminan por apagarlas. La agenda del latinoamericanismo es fiel reflejo de los altibajos de nuestros propios pueblos en su marcha hacia su cabal realización" (Aréchiga, 1998).

En este párrafo inicial de la introducción a la Memoria editada por CONACyT hace ya algunos años sobre “La Ciencia en la Integración Latinoamericana”, Hugo Aréchiga resume la situación de la cooperación y el desarrollo en América Latina y el Caribe. Las acciones para promover y fortalecer la cooperación en ciencia y tecnología en la región no han tenido los resultados esperados.

En la Memoria preparada con las contribuciones presentadas en la reunión celebrada en Cancún, Quintana Roo en 1997 se reportan datos y diferentes escenarios de desarrollo y cooperación científica-tecnológica. En general, el tamaño de las comunidades científicas es todavía pequeño y los recursos económicos dedicados por parte de los gobiernos son limitados. Se tienen severos problemas de desarrollo social y económico, analfabetismo, una distribución inequitativa de la riqueza y en muchos países una buena parte de la población sufre de pobreza extrema. Los sistemas educativos son inadecuados y sufren de múltiples carencias y falta de calidad, además de ser insuficientes para garantizar adecuados estándares educativos en niveles básicos y medios. Un porcentaje muy reducido de la población tiene acceso a estudios universitarios y este es aun menor para estudios de posgrado. Martín del Campo (1998) señala que solo un 10 o 15 % de las universidades en la región tienen capacidad para tareas serias de investigación y que las inversiones en ciencia y tecnología están por debajo del 0.5 % del PIB (producto interno bruto). Son contados los países que tienen un desarrollo y capacidad para tareas de investigación, lo que se refleja en marcadas desigualdades a través de la región. De los 2,500 centros de investigación unos 1,950 están concentrados en tan solo seis países.

En las estadísticas del reporte de Scientific American de 1995 se menciona que la contribución científica, de toda la región latinoamericana es de solo 1.55 %, medida en porcentaje de publicaciones en revistas del Science Citation Index.

Los problemas para incentivar y consolidar un desarrollo mínimo en ciencia y tecnología y contar con niveles de calidad en educación superior accesibles a una mayor parte de la población son complejos y difíciles. Las diferencias internas y la falta de políticas de colaboración bi- y multi-lateral entre países de la región no facilitan la tarea y es difícil plantear programas homogéneos y de aplicación regional. Martín del Campo (1998) menciona algunos de los retos que enfrentan los países de América Latina para un desarrollo sustentable y con menores desigualdades socioeconómicas:

- 1) Entender el valor político y económico que implica el tener tecnología e innovación propias que aseguren la competitividad de un país o de una sub-región en los mercados mundiales y mayor accesibilidad a empleos.
- 2) Tener capacidad de financiar la ciencia académica a niveles apropiados (aproximadamente 0.5 % del PIB), por lo menos en el contexto regional.
- 3) Estimular el desarrollo endógeno de tecnología competitiva en el sector productivo, por medio de co-inversión, subsidios, legislación y reducción creativa de impuestos, compra gubernamental o apoyo a la importación del contenido tecnológico local.

- 4) Estimular el uso de las instalaciones y las capacidades universitarias en al industria y el sector productivo.
- 5) Incrementar sustancialmente la cooperación Sur-Sur y su financiamiento para actividades de innovación científico-tecnológica, de manera que los recursos de los países sean puestos en conjunto, incrementando su uso eficiente y estratégico. Este es un buen camino para iniciar procesos de integración con posibilidades reales de ser solidificados.
- 6) Incrementar o desarrollar soluciones ambientales para todo el sector productivo y prácticas de ingeniería limpia y de tecnologías para el uso y conservación de recursos vitales como lo son el agua y la biomasa.

En términos generales, la mayor parte de los estudiantes que salen al extranjero para continuar con sus estudios de posgrado, lo hacen principalmente en Estados Unidos y Europa (occidental). En menor proporción se escogen otros países tales como Japón o Rusia, pero raramente van a países de Latinoamérica. Una situación similar se presenta en las estancias postdoctorales, sabáticas o de investigación. Con ello, los estudiantes, profesores e investigadores tienen pocas o nulas posibilidades de conocer a sus colegas latinos, sus grupos de investigación, sus programas y proyectos, la infraestructura científica y tecnológica, etc. Las facilidades para viajar dentro de América Central y Sudamérica son limitadas y con costos más altos o comparables a viajar a Estados Unidos o Europa. Esta situación limita las opciones reales de una cooperación efectiva e integración en Latinoamérica.

Las políticas internas en las instituciones frecuentemente también desalientan o frenan el intercambio académico entre los países de la región. Solicitudes para estancias en las instituciones de prestigio de países anglosajones son más fácilmente aprobadas y mejor vistas que las solicitudes para otros países. Los doctorados y postdoctorados son mejor evaluados y considerados cuando se obtienen en esas instituciones de prestigio. La lista de estas profundas diferencias, muchas veces implementadas por nosotros mismos, se antoja interminable e incluye las publicaciones, el idioma, congresos y conferencias, proyectos de cooperación internacional, etc.

En general la realidad es que la ciencia y la innovación tecnológica que son aceptadas en buena parte de las comunidades académicas, gobiernos e industrias en América Latina son aquellas que provienen del exterior de nuestra región. Al respecto, Garbarito (1998), señala: “*Resulta preocupante comprobar el divorcio que se observa en la región entre la institución universitaria y la empresa. Muy lejos estamos de la estrecha simbiosis de esas unidades en el mundo desarrollado en el que la investigación representa el nexo*”

PERSPECTIVAS Y PROPUESTAS

Aréchiga (1998) concluye que la ciencia constituye una pieza fundamental en el desarrollo e integración de Latinoamérica y el Caribe, ya que la investigación científica es una tarea colectiva, basada en el intercambio libre de ideas, enriquecida por la colaboración y la complementariedad y cuyos frutos están en principio disponibles

para todos. Sin embargo, para que la ciencia y la innovación tecnológica constituyan elementos de cambio y de mejoramiento de las condiciones sociales y económicas en los países de la región, se requieren de cambios fundamentales en las políticas internas y relaciones multi- y bi-laterales. El desarrollo de estas políticas y la implementación de cambios, a juzgar por las experiencias de los últimos siglos y en las pasadas décadas, no será un proceso sencillo o rápido.

En diferentes foros se han planteado diversas iniciativas y propuestas para contar con una efectiva y organizada colaboración regional en América Latina. En el ámbito gubernamental, varias iniciativas han sido analizadas e implementadas a través de la Organización de Estados Americanos (OEA). En 1967 se estableció el programa de desarrollo científico- tecnológico (PRDCYT) bajo la coordinación del Consejo de Educación, Ciencia y Cultura y en 1996 se creó la Oficina de Ciencia y Tecnología (OST) de OEA (OEA, 1996). Sin embargo, por diversas causas, los temas de desarrollo científico y tecnológico no han logrado integrarse a las prioridades de los gobiernos y han en general recibido poca atención y presupuesto. Mukerje (1998) lista las actividades principales de la OST:

- 1) Desarrollo de la capacidad científica y tecnológica en los países del hemisferio, incluyendo políticas de ciencia y tecnología de la región.
- 2) Desarrollo tecnológico y social.
- 3) Actividades orientadas a obtener competitividad de los sectores industriales.
- 4) Ciencia y tecnología para el desarrollo sustentable.
- 5) Desarrollo y aplicación de tecnología de informática.

En general, el énfasis está dado en el desarrollo tecnológico, sin embargo el sector industrial en la región tiene, salvo algunas excepciones, una pobre capacidad de investigación e innovación.

En un contexto académico, Garbarino (1998) anota:

- 1) Lograr una masa crítica de investigadores y alumnos de nivel avanzado.
- 2) Generar proyectos conjuntos de investigación en torno a diversos problemas comunes.
- 3) Elevar el nivel de las investigaciones como un muro de contención efectivo frente a la fuga de cerebros.
- 4) Elaborar procesos creativos de innovación, dirigidos al sector industrial, para racionalizar sus recursos naturales en un medio de desarrollo sostenible y competitivo en el mercado internacional.
- 5) El slogan de los científicos frente a sus comunidades nacionales debe ser incorporar la ciencia a la cultura.

Villegas y Cardoza (1998) proponen diversas acciones que involucran las políticas gubernamentales y regionales hemisféricas para promover la integración en Latino América:

- 1) Crear un programa de monitoreo de la cooperación científica en América Latina con distribución actualizada de la información indispensable para orientar las políticas y apoyar las actividades de cooperación.
- 2) Solicitar de los organismos nacionales de ciencia y tecnología la asignación de recursos especiales para financiar los proyectos de cooperación científica.
- 3) Solicitar de estos organismos la firma de acuerdos binacionales para la cooperación del tipo National Science Foundation-América Latina.
- 4) Apoyar al continuidad y expansión de los proyectos de cooperación existentes y fomentar el establecimiento de nuevos proyectos sobre temas de interés regional, en los que participen grupos de investigación básica y aplicada.
- 5) Establecer programas de enlace entre los investigadores latinoamericanos residenciados en la región y fuera de ella, con el propósito de realizar proyectos conjuntos de investigación.
- 6) Apoyar los programas de adiestramiento y actualización para investigadores y personal auxiliar en los países de la región.
- 7) Solicitar a la OEA y a los países del hemisferio la ayuda para facilitar la compra y el traslado de equipos y materiales para la investigación, sin sobreprecios e impuestos adicionales.
- 8) Promover y preservar el libre acceso a la información y documentación científica y tecnológica.

Desafortunadamente, la mayoría de los programas y propuestas han permanecido en el papel sin una implementación efectiva y cambio significativo en los países latinoamericanos. Es claro que las tareas, deben ser compartidas y coordinadas por las instancias de gobierno, la iniciativa privada y las instituciones académicas.

Las instituciones académicas deben centrarse en generar y consolidar la cooperación científica básica, transferencia horizontal de conocimiento, desarrollo tecnológico y experiencias, y realización de proyectos conjuntos, con estrategias y objetivos compartidos dentro de Latinoamérica y el Caribe. La ciencia e innovación tecnológica deben aprovechar toda acción y actividad de calidad sin importar su origen; en nuestra realidad actual la generación de conocimiento y el valor agregado a partir de la innovación tecnológica está geográficamente desigualmente distribuido en el mundo. Esta desigual distribución es aceptada y fomentada internamente, directa o indirectamente por los gobiernos y comunidades académicas. La ciencia es como se enfatiza en los foros internacionales, patrimonio de la humanidad y no tiene nacionalidad ni fronteras. Los generadores y usuarios de esta ciencia, sin embargo, sí tienen nacionalidad y frecuentemente emplean criterios adicionales en la evaluación y uso del conocimiento a aquellos basados exclusivamente en la calidad, originalidad y relevancia/pertinencia.

AGENCIA LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE CIENCIAS DE LA TIERRA

En un contexto amplio sobre la ciencia latinoamericana, debemos también mencionar la presencia de investigadores destacados y de grupos de investigación con alto desarrollo y productividad. Si bien su número es relativamente bajo y en general sufren problemas de falta de apoyos y facilidades para el desarrollo de sus investigaciones, *“existen en América Latina científicos que producen buena ciencia, y sus resultados constituyen valiosas contribuciones en un amplio rango de disciplinas. Su ejemplo es válido y notable por la ingeniosa utilización de los limitados recursos de que se disponen...”* (Garbarino, 1998).

Las opciones de crear un organismo regional o varios coordinados dentro de un esquema unificado con carácter permanente y que permitan desarrollo de planes a mediano y largo plazo han sido planteadas y discutidas en diferentes instancias. Villegas y Cardoza (1997, 1998) han propuesto una organización latinoamericana o panamericana, con amplias atribuciones y funciones:

- 1) Estudiar y coordinar las diferentes políticas científicas y tecnológicas de los países, especialmente las relativas a la cooperación.
- 2) Apoyar la investigación científica y tecnológica, sus aplicaciones y la cooperación entre investigadores y entre grupos de investigación de los diferentes países.
- 3) Impulsar la incorporación de la ciencia y la tecnología en todos los niveles educativos, a partir del preescolar y la escuela básica, tanto en el aula como fuera de ella.
- 4) Contribuir a difundir y popularizar la ciencia y la tecnología a través de los medios de comunicación masiva.

Una organización de este tipo que contara con los recursos económicos necesarios y las atribuciones legales para coordinar actividades regionales, podría tener un amplio espectro de actividades. Los beneficios potenciales inmediatos y a largo plazo pueden ser evaluados y apreciados en el modelo implantado y los esquemas de operación en la Comunidad Europea, con la Fundación de Ciencias Europea (European Science Foundation) y la Asamblea Europea de Ciencia y Tecnología (ESTA). ESTA está formada por más de cien miembros de los centros de investigación académica, gubernamental e industriales y juega un importante papel en la planeación y desarrollo de actividades de investigación básica y aplicada (e.g., Ruberti y André, 1995).

En el contexto de las ciencias de la tierra, en nuestros países se tienen varias asociaciones con diferentes grados de desarrollo y participación regional. Sin embargo, a escala hemisférica, ha sido difícil construir acuerdos y contactos duraderos y se tiene relativamente bajo nivel de interacción y coordinación. Entre las diferentes iniciativas que se han implementado en años recientes tenemos al

Comité Regional de Latino América de la Unión Geofísica Americana (AGU Regional Advisory Committee). Este Comité fue parte de la estructura internacional de la Unión y funcionó como parte de un conjunto de comités para las diferentes regiones. La AGU ha organizado también dos reuniones de presidentes de sociedades geofísicas, la última en asociación con la European Geophysical Society. Entre las asociaciones con representación por país se tiene al Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) de la Organización de Estados Americanos, cuya sede está en México y que opera diferentes programas, incluyendo publicaciones, becas, apoyo a proyectos de investigación y congresos, cursos y talleres en los países latinoamericanos.

En fechas recientes, se ha organizado una nueva Asociación Latinoamericana de Ciencias de la Tierra (ALACIT). Su página de web puede consultarse en www.alacit.org. ALACIT surge de una iniciativa de un grupo de investigadores de varios países, interesados en establecer vínculos y promover proyectos conjuntos en Latino América y contar con un foro de análisis y discusión.

Varias de las asociaciones científicas incluyen como parte de su estructura a una secretaría internacional, que con distintas variantes, se encarga de promover acciones de cooperación y facilitar la participación de individuos y grupos de diferentes países. En México los primeros pasos de integración en escala local se han dado con la implementación de la federación de sociedades científicas y organización de reuniones nacionales conjuntas de las sociedades de ciencias de la tierra. Acciones subsecuentes podrían incluir la creación de una confederación latinoamericana de sociedades, establecimiento de secretarías de asuntos latinoamericanos e internacionales, establecimiento de convenios formales de relaciones y cooperación, etc.

COOPERACIÓN INTERNACIONAL – ¿NUEVAS FORMAS, NUEVAS REGLAS?

En un relativamente nuevo contexto de investigaciones globales multidisciplinarias, ¿qué papel juegan y cuáles son las perspectivas a mediano y largo plazo de los grupos de investigación de países en vías de desarrollo? - generalmente con menos recursos materiales y humanos. ¿Cuáles deben ser las relaciones y formas de cooperación entre los diferentes grupos, dadas las dispares capacidades de investigación? ¿Se tienen que desarrollar nuevos esquemas y reglas de cooperación internacional?

En una reunión de sociedades de geofísica coordinada por la Unión Geofísica Americana en 199 se discutieron algunos de los aspectos involucrados en la conducción de investigaciones en países extranjeros y se preparó un documento sobre “Guidelines for Scientists Conducting Research in Foreign Countries”. Este documento fue aprobado por representantes de sociedades científicas provenientes de veintidós países e incluye obligaciones legales y recomendaciones que deben observar los grupos de investigación. Entre las obligaciones formales se hace énfasis en la realización de los trámites y solicitud de permisos vía las embajadas y canales gubernamentales y

en considerar las restricciones de acceso en áreas protegidas y restricciones en la exportación/importación de instrumentos, muestras, etc.

Entre las obligaciones no oficiales se listan, establecer una colaboración real involucrando intercambio intelectual, establecer contactos con las instituciones académicas, implementar actividades conjuntas, seminarios, asesoría a estudiantes, publicaciones conjuntas y apoyos económicos a través de los proyectos y programas de cooperación.

El seguimiento de estos lineamientos en la investigación aporta beneficios a todos los grupos involucrados y sienta las bases para una relación a mediano y largo plazo, que sobrepasa a cualquier beneficio de corto plazo y alcance limitado. Las sociedades y asociaciones científicas en los países desarrollados y en desarrollo tienen un importante papel en difundir e implementar estos lineamientos e incluso participar activamente en el proceso.

Los editores de revistas internacionales y organizadores de congresos pueden establecer lineamientos que incorporen el establecimiento de políticas de intercambio académico en estudios que involucren grupos de diferentes países. La incorporación de revisores y editores en un amplio espectro de países ofrece oportunidades interesantes para establecer una comunidad internacional en ciencia más sólida y mejor estructurada, acorde con la visión de los estudios integrales y globales de nuestro planeta.

REFERENCIAS

Arechiga, H., 1998. Introducción. La ciencia como factor de integración en Latinoamérica. Ciencia y Desarrollo, Serie Encuentros, Publ. Conacyt, México, p. 10-12.

Conacyt, 1998. La Ciencia en la Integración Latinoamericana. Ciencia y Tecnología, Serie Encuentros, Publ. Conacyt, México, 266 pp..

Garbarino, J.A., 1998. Vías de perfeccionamiento e integración en los cursos regionales. Ciencia y Desarrollo, Serie Encuentros, Publ. Conacyt, México, p. 218-234.

González, W. (convener), 2003. Facilitating Geosciences Research in Developing Countries. Union Session U11, AGU Fall Meeting, San Francisco Calif., USA.

Krauskopf, M., 1995. La escasa capacidad científico-tecnológica en América Latina exige fortalecer la cooperación interregional. En: Villegas, R. y Cardoza, G. (Eds), La Cooperación para el Desarrollo Científico de América Latina. Foro ACL 1993, Academia de Ciencias de América Latina, Caracas, Venezuela, p. 49-73.

Martin del Campo, 1998. La cooperación científico-tecnológica en América latina y el Caribe. Ciencia y Desarrollo, Serie Encuentros, Publ. Conacyt, México, p. 32-37.

Mukerje, S., 1998. Options for strengthening of scientific collaboration in Latin America. Ciencia y Desarrollo, Serie Encuentros, Publ. Conacyt, México, p. 95-106.

OEA (Organization of American States), 1996. Creation of the office of science and technology, OEA/Ser. C, CP/doc 2836/96, Washington, USA.

Ruberti, A. y André, M., 1995. The European model of research cooperation. Issues Science and Technology, v. 11, p. 17-21.

Urrutia Fucugauchi, J., 1982. Solid Earth geophysics: An analysis from inside. EOS (Trans. Am. Geophys. Union), v. 63, p. 529-530.

Urrutia Fucugauchi, J., 2003. Solid Earth Geophysics in Latinamerica. In: Union Session U11 (Facilitating Geosciences Research in Developing Countries), Am. Geophys. Union Fall Meeting, San Francisco, Calif. USA.

Villegas, R. y Cardoza, G. (Eds), 1995. La Cooperación para el Desarrollo Científico de América Latina. Foro ACL 1993, Academia de Ciencias de América Latina, Caracas, Venezuela.

Villegas, R. y Cardoza, G., 1997. A pan american science organization to support cooperation in science and technology. Technology in Society, v. 19, p. 111-115.

Villegas, R. y Cardoza, G., 1998. Situación actual y acciones futuras. En: Ciencia y Desarrollo, Serie Encuentros, Publ. Conacyt, México, p. 85-91.