

(English)

Building the CyberInfrastructure for 21st Century e-Science in Central America and the Caribbean

Statement of the Steering Committee of the InterAcademies Panel Program on Digital Knowledge Resources and Infrastructure in Developing Countries

In recent decades, CyberInfrastructure — also called e-Science infrastructure — has transformed the very nature of how science is practiced, taught, studied, and applied, particularly in more economically developed countries and institutions. Technological advances have improved capabilities for data collection, storage, and analysis for potentially universal access to the research literature and the underlying data, and for e-learning and distance education. Dedicated, advanced networks for research and education are now the international norm in the more economically developed countries, enabling sharing of data from massively large repositories, scientific instrumentation (e.g., accelerators, telescopes, satellites), and computational resources, as well as new forms of collaboration that require access to such advanced Internet-based capabilities and shared resources.

Increasing the availability of CyberInfrastructure tools and technologies and thereby improving access to these growing public knowledge resources by researchers and educators in developed and developing countries has the potential to pay huge dividends. These technologies hold the promise to greatly enhance the ability of scientists in the developing world to both benefit from and contribute to the rapidly growing body of scientific knowledge. Such infrastructure improvements enable individuals, groups, and institutions to address the major problems in their countries and beyond, through relevant knowledge production and dissemination, technology development, and the capacity to innovate. Moreover, the potential benefits are not limited to the scientific and academic communities. Among the anticipated effects of creating a robust CyberInfrastructure is the transfer of knowledge and skills to other sectors, resulting in improved economic and social development.

Although much progress has been made, the CyberInfrastructure in

(Español)

Construyendo la Ciberinfraestructura de la Ciencia para el Siglo XXI en Centro América y el Caribe

Declaración del Comité Directivo del Programa de la Red Global de Academias de Ciencias (IAP) sobre Recursos e Infraestructura del Conocimiento Digital en los Países en Desarrollo.

En décadas recientes, la Ciberinfraestructura— también llamada infraestructura de la e-Ciencia—ha transformado la naturaleza de cómo se practica, enseña, estudia y aplica la ciencia, en particular en los países e instituciones económicamente más desarrollados. Los avances tecnológicos han mejorado las capacidades para la recolección, almacenamiento y análisis de datos, para el acceso potencialmente universal a la literatura científica y datos fundamentales, y para el aprendizaje por medios de las TICs y la educación a distancia. Las redes avanzadas dedicadas a la investigación y la educación son ahora la norma internacional en los países económicamente más desarrollados, lo que permite compartir datos desde grandes repositorios masivos, desde instrumentación científica (por ejemplo aceleradores, telescopios, satélites), y a partir de recursos computacionales, así como nuevas formas de colaboración que requieren el acceso a dichas capacidades avanzadas y a recursos compartidos basados en la Internet.

Aumentar la disponibilidad de las herramientas y tecnologías de la Ciberinfraestructura y mejorar así el acceso a los crecientes recursos de conocimiento público por parte de investigadores y educadores de los países desarrollados y países en desarrollo, tiene el potencial de aportar grandes dividendos. Estas tecnologías prometen mejorar en gran medida la capacidad de los científicos del mundo en desarrollo quienes de esa forma se benefician, y contribuyen al rápido crecimiento del conocimiento científico. Dichas mejoras en la infraestructura permiten a los individuos, grupos e instituciones abordar los principales problemas en sus países y poder avanzar, a través de la producción y difusión de conocimientos pertinentes, el desarrollo tecnológico y la capacidad de innovar. Por otra parte, los beneficios potenciales no se limitan a la comunidad científica y académica. Entre los efectos esperados de crear una Ciberinfraestructura sólida está la transferencia de conocimientos y habilidades a otros sectores, lo cual repercutiría en un mejor desarrollo económico y social. Aunque se ha avanzado mucho, la Ciberinfraestructura del mundo en

the developing world still lags significantly behind that of the industrialized world. The network bandwidth available to most research institutes and universities is far from adequate, often less than that available for even single home computers in developed countries. This deficiency of bandwidth causes significant network congestion and seriously degraded quality of transmission and throughput. According to the International Telecommunications Union's 2009 *ICT Development Index*, the average price per unit capacity of fixed broadband Internet access in the region comprising Central America and the Caribbean is about 10 to 50 times higher than the average price in Europe and North America (as a percentage of GNI per capita). Factors of 30 times higher are common and the price disparity ranges as high as 1,857 times the average in Europe and North America.

The current state of CyberInfrastructure in the region therefore presents many difficult challenges, but these can be overcome if the right policies and practices are put in place. Among the measures required to address these challenges include the need to:

- Promote greater awareness at the highest levels of government and policymakers on the importance of high-speed regional and national Research and Education Networks (RENs) for regional development;
- Develop and implement clear policies, regulations, and plans that enable and encourage the development of national RENs and regional, cross-border connectivity between them;
- Recognize the disparities in infrastructure and market environment throughout the region; and
- Emphasize the development of the relevant underlying human capacities and skills.

Recognizing that many efforts in this regard are underway, the Steering Committee of the InterAcademies Panel Program on Digital Knowledge Resources and Infrastructure in Developing Countries and other research and education organizations listed below therefore recommend that:

1. Governments in the region examine their laws, regulations, and policies concerning the information and

desarrollo aún está muy por detrás de la del mundo industrializado. El ancho de banda de red disponible para la mayoría de los institutos de investigación y universidades está lejos de ser el adecuado, a menudo es incluso inferior al disponible en equipos domésticos individuales de países desarrollados. Esta deficiencia en el ancho de banda causa una significativa congestión en la red y degrada seriamente la calidad de transmisión y rendimiento. De acuerdo con el Índice de Desarrollo de 2009 presentado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el precio promedio por unidad de capacidad de acceso fijo a Internet de banda ancha en la región de América Central y el Caribe es de 10 a 50 veces mayor que el precio medio en Europa y América del Norte (como porcentaje del Ingreso Nacional Bruto per cápita). Factores 30 veces más altos son comunes y la disparidad en los precios puede alcanzar hasta 1.857 veces el promedio en Europa y Norte América.

El estado actual de la CyberInfraestructura en la región presenta, por consiguiente, numerosos desafíos, pero estos se pueden superar si se ponen en marcha las políticas y prácticas correctas. Entre las medidas necesarias para solucionar estos retos se incluye la necesidad de:

- Promover mayor conciencia en los más altos niveles de gobierno formuladores políticas sobre la importancia de las Redes de Investigación y Educación (REI) regional y nacional de alta velocidad para el desarrollo regional;
- Desarrollar e implementar políticas claras, reglamentos y planes que permitan y fomenten el desarrollo de los REI nacionales y la conectividad regional y transfronteriza;
- Reconocer las diferencias en infraestructura y entorno de mercado en todo el continente, y
- Enfatizar el desarrollo de las capacidades y habilidades humanas relevantes fundamentales.

Reconociendo que muchos esfuerzos en este sentido están ya en marcha, el Comité Directivo del Programa de la Red Mundial de Academias (IAP) sobre Recursos del Conocimiento Digital e Infraestructura para Países en Desarrollo y otras organizaciones de investigación y educación abajo enumeradas, recomiendan que:

1. Los gobiernos de la región examinen sus leyes, reglamentos y políticas relativas a la información, infraestructura y servicios de

telecommunications infrastructure and services, and modify them as necessary to:

- a. Take all the necessary steps to ensure the development and appropriate funding of strong Research and Education Networks (RENs) that develop and operate high-speed networks and permit them to own or operate their own fiber-optic or other broadband infrastructure, and to maintain their own international gateways to the global REN community and the Internet.
 - b. Remove barriers to competition that limit the supply of bandwidth and keep its cost artificially high.
 - c. Actively promote the building of, and connection to, fiber-optic links and other appropriate broadband technologies, or partner with other nations in the region to share available bandwidth on existing broadband technologies.
 - d. Promote and encourage the participation by governments and non-governmental organizations in regional and international alliances that are working to provide shared access to existing and future CyberInfrastructure, and to facilitate the sharing of the human capital and expertise necessary to create, maintain, and expand such infrastructure, including data centers and digital repositories on an open basis.
2. At the same time, educational and research organizations, as well as non-governmental and private sector organizations, need to:
- a. Create opportunities for cooperative and collaborative agreements with similar organizations within their regions for sharing the technical and human resources necessary to develop and improve the technical infrastructure essential for the conduct of science in the 21st century.
 - b. Work actively to develop NRENs within countries, regional REN interconnectivity, and robust international connectivity into the global REN

telecomunicaciones y las modifiquen de ser necesario para:

- a. Tomar las medidas necesarias para garantizar el desarrollo y financiamiento apropiado de Redes de Investigación y Educación (REI) que desarrollen y manejen redes de alta velocidad y que les permitan poseer y operar su propia fibra óptica u otras infraestructuras de banda ancha, y mantener sus propios portales internacionales a la comunidad mundial REN y la Internet.
 - b. Eliminar las barreras a la competencia, que limitan la oferta de ancho de banda y mantienen el costo artificialmente alto.
 - c. Promover activamente la construcción y conexión de enlaces de fibra óptica y otras tecnologías apropiadas de banda ancha, o asociarse con otras naciones en la región para compartir los anchos de banda disponible de las tecnologías existentes.
 - d. Promover y fomentar la participación y alianzas regionales e internacionales de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que están trabajando para proporcionar acceso compartido a las actuales y futuras Ciberinfraestructuras, y para facilitar que se comparta el capital humano y la experiencia necesaria para crear, mantener y ampliar estas infraestructuras, incluyendo centros de datos y repositorios digitales de acceso abierto.
2. Al mismo tiempo, las organizaciones educativas y de investigación, así como las organizaciones no gubernamentales y del sector privado, necesitan:
- a. Crear oportunidades que propicien acuerdos de cooperación y colaboración con organizaciones similares en sus regiones para compartir los recursos técnicos y humanos necesarios para desarrollar y mejorar la infraestructura técnica esencial para la conducción de la ciencia en el siglo XXI.
 - b. Trabajar activamente para desarrollar Redes de Investigación y Educación (REI) dentro de los países e interconectividad regional, y una sólida conectividad internacional dentro de la comunidad global de Redes

community.

- c. Work actively to break down barriers to sharing publicly generated or funded scientific data and information across institutions, disciplines, and national boundaries to make full and efficient uses of the new REN capabilities.
- d. Consider development of, and participation in, regional repositories and data centers on an open online basis, particularly where it may be more efficient and effective to share such information for common use.



de Investigación y Educación.

- c. Trabajar activamente para romper las barreras del intercambio de datos científicos e información generada o financiada de forma pública entre instituciones, disciplinas, y naciones para hacer uso pleno y eficiente de las capacidades de las nuevas Redes de Investigación y Educación.
- d. Considerar el desarrollo y participación en los repositorios regionales y centros de datos bajo modalidad de acceso abierto en línea, en particular cuando facilite la eficiencia y eficacia para compartir información de uso común.



The following persons who have participated in the IAP Program on Digital Knowledge Resources and Infrastructure in Developing Countries are signatories to the above statement solely in their individual capacities, and not as representatives of the listed organizations.

Las siguientes personas que han participado en el Programa de IAP sobre Recursos de Conocimiento e Infraestructura Digital en Países en Desarrollo son signatarios de la anterior declaración exclusivamente a título individual, y no como representantes de las organizaciones mencionadas.

Helio Kuramoto

(Formerly) Special Projects Coordinator
Brazilian Institute of Information in Science and
Technology (IBICT)
Brazil

Emmanuel Tonye

West and Central African REN Community
Cameroon

Juan Pablo Alperin

Researcher and Systems Developer
Public Knowledge Project (PKP)
Canada

Leslie Chan

Director
Bioline International
University of Toronto Scarborough
Canada

Raed M. Sharif

Adjunct Professor and Ph.D. Candidate in Information
Science & Technology
Syracuse University
Co-Chair, CODATA Young Scientists Working Group
Canada

Liu Chuang

Professor of Institute of Geographical Sciences and
Natural Resources
Chinese Academy of Sciences
Co-Chair, Executive Committee of UN GAID e-SDDC
Beijing, 100101
China

Xiao Yun

Chinese Academy of Sciences (CAS)
Director of Computer Network Information Center
(CNIC)
China

Martha I. Giraldo Jaramillo

Board Chair
CLARA -Latin American Cooperation of Advanced
Networks
Executive Director, RENATA
Colombia

Alejandro Caballero Rivero

Specialist in Science and Technology
Academy of Sciences of Cuba (ACC)
Cuba

Ricardo Casate Fernández

Director
National Library of Science and Technology
Institute for Scientific and Technological Information
(IDICT)
Cuba

Esther Marina Ruiz Lobaina

Industrial Engineer & Information Specialist.
Institute for Scientific and Technological Information
(IDICT)
Cuba

Nancy Sánchez Tarragó

Library and Information Science Specialist
Group for Scientific Information and Informatics
Health Analysis and Tendencies Unit
Vice-Ministry of Hygiene, Epidemiology and
Microbiology
Ministry of Public Health
Cuba

Douglas Sánchez Fundora

Specialist
Center for Information and Technological
Management of Ciego de Avila
Institute for Scientific and Technological Information
(IDICT)
Cuba

Carlos M. Rodríguez Peña

Director
Promotion of Scientific and Technological Research
Vice-Ministry of Science and Technology
Ministry of Higher Education, Science and Technology
Dominican Republic

Noha Adly

Deputy Head
ICT Sector
Bibliotheca Alexandrina
Egypt

Boubakar Barry

Coordinator
Research and Education Networking Unit
Association of African Universities
Ghana

Sergio Rolando Izquierdo Bloemen

Professor
del Valle University, Guatemala (UVG)
Guatemala

Rennato Andrés Tello Linares

Systems Administrator
National Secretariat of Science and Technology
Guatemala

Krishan Lal

President
CODATA
India

Usha Mujoo Munshi

Head of Library & Information Services
Indian Institute of Public Administration (IIPA) & Indian
National Science Academy (INSA)
India

Swarna Bandara

Head, Medical Library
VHL National Coordinator
ETD/DSpace Project Coordinator
University of the West Indies
Mona Campus
Jamaica

Brigitte Collins

University Chief ICT Officer
Office of the Vice Chancellor
University of the West Indies
Mona Campus
Jamaica

Tara Dasgupta

President
Caribbean Academy of Sciences (CAS)
Professor
University of the West Indies
Jamaica

Robert Lancashire

Professor, Department of Chemistry
University of the West Indies (UWI),
Mona Campus
Executive Secretary
Caribbean Academy of Sciences (CAS)
Jamaica

Sean Newman

Information Technology Officer
Mona Information Technology Services
Instruction Support Systems
University of the West Indies
Mona Campus
Jamaica

John Preston

Senior Engineer
International Centre for Environmental & Nuclear
Sciences
University of the West Indies (UWI)
Mona Campus
Jamaica

Carlton Samuels

Manager, Academic & International Relations, NREN
Development, C@ribNET
Caribbean Knowledge and Learning Network (CKLN)
Jamaica

Andrew Woods

Technical Information Officer - Publications
Scientific Research Council
Jamaica

Ronald Young

Pro Vice Chancellor
Office of the Board for Graduate Studies & Research
University of the West Indies
Mona Campus
Jamaica

Jacqueline Olang

Network Coordinator
Network of African Science Academies (NASAC)
Secretariat
Kenya

Margaret Ngwira

UbuntuNet Alliance
Malawi

Profesor Mauricio García Sotelo

Director
Departamento de Desarrollo Tecnológico
Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente
Universidad Centroamericana (UCA)
Nicaragua

Jorge A. Huete Pérez

President, Academy of Sciences of Nicaragua, and
Professor, University of Central America (UCA)
Nicaragua

Carlos Antonio Leal Saballos

Professor, Information Technology & Communication
University of Central America (UCA)
Nicaragua

Eve Gray

Honorary Research Associate
Centre for Educational Technology
University of Cape Town
South Africa

Pat Liebetrau

Director
Digital Innovation South Africa (DISA)
University of KwaZulu-Natal
South Africa

Susan Veldsman

Director
Scholarly Publishing Unit
Academy of Science of South Africa (ASSAf)
South Africa

F.F. Tusubira

CEO, UbuntuNet Alliance for Research and Education
Networking
Uganda

Iryna Kuchma

Program Manager
eIFL Open Access
eIFL.net
Ukraine

Dr. Heidi L. Alvarez

Director, Center for Internet Augmented Research and
Assessment (CIARA)
Florida International University
United States of America

William L. Anderson

Adjunct Professor, School of Information University of
Texas at Austin Associate Editor, CODATA Data
Science Journal
United States of America

Michael T. Clegg

Foreign Secretary
National Academy of Sciences
United States of America

Daniel Cohen

Program Officer on detail from the Library of
Congress
Board on Research Data and Information
Policy and Global Affairs Division
The National Academy of Sciences (NAS)
United States of America

Donald Riley

Professor of Information Systems
University of Maryland
Chair, Internet Educational Equal Access Foundation
United States of America

Paul F. Uhler

Director
Board on Research Data and Information
National Academy of Sciences
United States of America