

# Y SE CREARON LAS REDES ACADÉMICAS DE ALTA VELOCIDAD... Y VIERON QUE ERA BUENO

Dago Hernando Bedoya Ortiz\*  
Luis Alejandro Flétscher Bocanegra\*\*

*"No faltó quien lo considerara víctima de algún extraño sortilegio.  
Pero hasta los más convencidos de su locura abandonaron trabajo  
y familias para seguirlo, cuando se echó al hombro sus herramientas de desmontar,  
y pidió el concurso de todos para abrir una trocha  
que pusiera a Macondo en contacto con los grandes inventos"  
Gabriel García Márquez. - Cien años de Soledad.*

## SÍNTESIS

El desarrollo de las comunicaciones ha permitido generar una nueva dinámica en la colaboración e intercambio de la información, tanto para organizaciones de tipo comercial como académicas. Es así como desde hace algunos años las Universidades y centros de investigación han descubierto un enorme potencial de trabajo en torno a las Redes de Computadores, ya que éstas les facilitan el acceso colaborativo a recursos que por distintas razones en otras oportunidades no se tendrían disponibles. De esta forma, el presente artículo presenta la evolución, constitución y finalidad de las denominadas Redes Académicas de Alta Velocidad, buscando abrir un espacio de reflexión frente a este nuevo panorama y dar a conocer sus oportunidades y potencialidad.

**DESCRIPTORES:** Redes de Computadores, Redes de Alta Velocidad, Redes de Próxima Generación, Nuevas Tecnologías.

## ABSTRACT

Mass media developing has allowed generating a new dynamic when it comes to information collaboration and interchange. Not only for commercial organizations but also for academic ones. That is why since ages ago, Universities and investigation centers have discovered huge working potential surrounding computer webs, which makes an easier collaborative access to those resources that would not be possible in other circumstances at not any reason. This way, the present article presents the evolution, research and target of the High Velocity Academic Networks, expecting to generate a space of analysis and discussion about their opportunities and potentials.

**DESCRIPTORS:** Computers Networks, High Velocity Network, Next Generation Networks, New Technologies.

## DEFINICIÓN DE RED ACADÉMICA DE ALTA VELOCIDAD

Por definición, una red es un conjunto de nodos interconectados (Castells, 2001, 15), de esta manera, una Red Académica de Alta Veloci-

dad (RAAV), es una red conformada por un conjunto de instituciones que deciden interconectarse a través de enlaces de comunicación

\* Ingeniero de sistemas. Decano Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías de la UCPR. Dirección Autor: dago@ucpr.edu.co  
\*\* Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. Profesor Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías UCPR. Dirección Autor : luisf@ucpr.edu.co

Recepción del Artículo: 10 de Agosto de 2006. Aceptación del Artículo por el Comité Editorial: 30 de Agosto de 2006



de gran capacidad de transmisión, los cuales les permiten enviar y recibir información con altas tasas de transferencia de datos, buscando de esta forma generar un entorno de colaboración guiado por un interés de desarrollo científico, académico e investigativo.

De igual forma las Redes Académicas de Alta Velocidad ponen al servicio de sus integrantes una serie de aplicaciones informáticas avanzadas y hardware especializado que facilitan los procesos de colaboración e investigación, teniendo entre ellas la videoconferencia, el manejo de bases de datos especializadas, la transmisión de voz sobre Internet, los grids y cluster<sup>1</sup> para procesamiento complejo, telescopios, laboratorios, supercomputadores, cámaras, Sistemas de Información Geográficos (SIGSs), dispositivos biomédicos, entre otros; que sirven para múltiples aplicaciones utilizadas en la docencia, la investigación y la proyección social, transversales a todas las áreas de conocimiento.

Este concepto nace en la década de los 60's con la creación de la red Arpanet, la cual posteriormente evolucionaría a la Internet de nuestros días. Arpanet tenía como finalidad permitir que las principales ins-

tituciones educativas, gubernamentales y de investigación de los Estados Unidos compartieran información orientada al desarrollo científico y tecnológico del país, de una forma segura y sin depender de los medios convencionales que hasta entonces se utilizaban. Es así como en la actualidad las redes académicas de alta velocidad están buscando retomar la filosofía original de Arpanet, presentándose en el mundo diversos proyectos encaminados al desarrollo de redes académicas y de investigación, que se desligan del carácter comercial que ha tomado Internet y permiten generar verdaderos procesos de cambio y avance a nivel científico y tecnológico.

Entre las redes académicas y de investigación que existen en la actualidad se destacan Internet2, Geant, Clara y Alice entre otras (Ver enlaces en el apartado *Redes Académicas Internacionales*); estando cada una de ellas caracterizada por poseer conexiones entre nodos (entendiendo un nodo como cada una de las instituciones a interconectar) a altas velocidades, que inician con enlaces de 10 Mbps llegando algunas a poseer conexiones superiores a los 10 Gbps, velocidades que siguen creciendo año tras año, con el único fin de permitir que centros de



<sup>1</sup> *Cluster*. Conjunto de equipos informáticos interconectados entre sí con el fin de compartir sus capacidades de procesamiento y funcionar como una sola máquina

investigación, universidades y empresas interesadas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología intercambien información dentro de un ambiente colaborativo y teniendo como principal pilar la investigación.

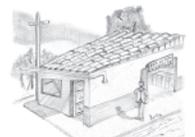
### **INEVITABLE HABLAR DE LOS PRINCIPIOS DE INTERNET**

INTERNET es el acrónimo de **INTER**connected **NET**works (conexión de redes) y se define como una conexión de redes con recursos compartidos, por lo tanto literalmente INTERNET es una red de redes, la cual permite que cualquier usuario dentro de una red pueda conectarse a cualquier sitio en cualquier parte del mundo sin moverse del lugar de trabajo, sin límites de tiempo o distancia y con la posibilidad de tener acceso a todo tipo de información. "Las especiales características de Internet vierten sobre ella la sospecha de una contribución al caos. La desaparición de las jerarquías aparentes en la red y la autonomía de su crecimiento tienden a depositar no pocas decisiones en los usuarios" (Cebrian,1998,184).

Sin embargo, pese al gran potencial de la red de redes se han develado

algunos problemas que han llevado a desarrollar redes paralelas, algunos de estos problemas son:

- En INTERNET no hay ningún tipo de restricción para la publicación de información y esta red no tiene un control explícito, su función original de convertirse en soporte del desarrollo científico de los países se ha desvirtuado, máxime cuando limitar sus contenidos es casi imposible por su carácter de red mundial y la existencia de diferencias en los ambientes regulatorios de las naciones es muy marcada.
- Aunque los dispositivos encargados de la comunicación e interconexión de las redes han avanzado paralelo a su desarrollo, la estructura de Internet no fue diseñada pensando en el auge y la cantidad de usuarios presentes en la actualidad, provocando que se generen retardos en el transporte de la información y no se alcancen las velocidades necesarias para que muchas aplicaciones de carácter académico o investigativo funcionen apropiadamente.
- Otro factor a mencionar es el relacionado con la cantidad de información que ahora contiene Internet lo cual hace muy difícil la localización de documentos de interés académico, sumándole a esto que cualquiera puede publi-



car información, lo que conlleva a dudas en cuanto a la veracidad y profundidad de los contenidos que circulan en este ambiente.

- De igual forma la penetración de sitios comerciales ha invadido la red de material no académico, saturándola de información de poco interés para quienes se dedican a labores investigativas, siendo por lo tanto necesario en la actualidad desarrollar en los estudiantes competencias enfocadas al manejo de la información contenida en ella, de tal forma que garantice que los datos encontrados sirvan efectivamente para responder a las labores investigativas y científicas designadas.

A pesar de estos inconvenientes es innegable que la presencia de INTERNET y su desarrollo han fomentado una revolución en el campo de la informática y las comunicaciones, sin contar con que se convirtió en la plataforma de convergencia por excelencia, donde se pueden encontrar todo tipo de servicios en un mismo ambiente, así como permitir que los datos lleguen a su destino de una manera más eficiente y rápida que cualquier otro medio convencional utilizado hasta el momento, impactando a la sociedad y por ende al mundo académico.



Por estas razones, resulta muy difícil abordar una discusión sobre las RAAV sin dar un vistazo a la evolución que ha tenido INTERNET, remontándonos por lo tanto al año de 1969 donde aparece ARPANET, proyecto desarrollado por el Ministerio de Defensa de los Estados Unidos, como una alternativa de comunicación enfocada a la investigación de conmutación de paquetes y una solución a la creciente necesidad de una infraestructura de operación global y completa que subsistiera de forma independiente, si se llegase a presentar un colapso en las comunicaciones debido a la guerra.

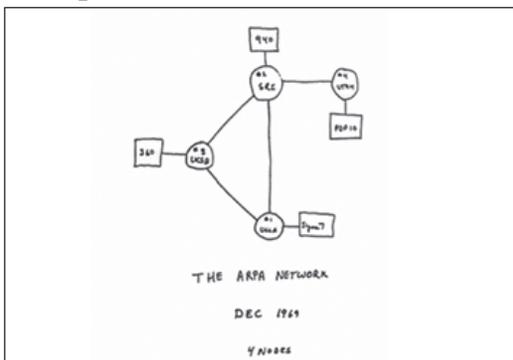
ARPANET es considerada como el predecesor de INTERNET y fue creada por la agencia Advanced Research Projects Agency (ARPA). Esta agencia hacía parte del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y estaba dedicada a asegurar el liderazgo de los Estados Unidos en ciencia y tecnología con aplicaciones militares. En la figura 1 se puede observar el diseño inicial de ARPANET, constituida por un nodo único en la UCLA (University of California, Los Angeles) y compuesta de un único servidor llamado Sigma.

**Figura 1. Diseño inicial de Arpanet**



ARPANET fue creada para comunicar diferentes sitios en caso de un ataque nuclear y sus usuarios pertenecían a un selecto grupo de profesionales de la computación, científicos e ingenieros. Una vez entró en operación estaba conectada a las computadoras del instituto de investigación de Stanford, a las Universidades de California en Santa Bárbara y los Ángeles y a la Universidad de Utah, (Figura 2). Proceso que poco a poco permitió que otras instituciones educativas y de investigación se unieran a la red, facilitando compartir información a lo largo de todo el país.

**Figura 2. Arpanet uniendo sus primeros cuatro nodos**



2 Tomado de <http://www.internetworldstats.com/>

Como se mencionó anteriormente la creación de Arpanet surgió a raíz del interrogante planteado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos durante la guerra fría, respecto a *¿cómo podrían las autoridades de los Estados Unidos comunicarse eficazmente después de una guerra nuclear?* dando como resultado la creación de la primera red de computadores académica del mundo. Para su implementación se convino diseñar un protocolo de comunicación llamado NCP, "Network Control Protocol", que sería la base del crecimiento de esta red, y se llegaron a unos acuerdos conceptuales, entre ellos el que "no tuviera una autoridad central" y que llegado el caso de colapsar parte de ella, el resto debería funcionar sin inconveniente, es decir, cada nodo debería ser igual y podría generar, enviar y transmitir información. Con el tiempo el protocolo NCP evolucionó al protocolo TCP/IP ("Transmission Control Protocol"/"Internet protocol") manejado en nuestros días.

Gracias a este protocolo y a estos acuerdos conceptuales, se logró que poco a poco otras redes y equipos en todo el mundo se fuesen conectando a esta infraestructura inicial, formando una red global. Arpanet como concepto desaparece en 1989, dando paso a lo que hoy en día conocemos como INTERNET. La Tabla 1<sup>2</sup> presenta el estado actual de usuarios de INTERNET en el mundo, discriminado por regiones.



**Tabla 1. Usuarios de Internet**  
**ESTADÍSTICAS MUNDIALES DEL INTERNET Y DE POBLACIÓN**

Regiones	Población (2006 Est.)	% Población Mundial	Usuarios, dato más reciente	% Población (Penetración)	% Uso Mundial (2000-2005)	Crecimiento
África	915,210,928	14.1 %	22,737,500	2.5 %	2.2 %	403.7 %
Asia	3,667,774,066	56.4 %	364,270,713	9.9 %	35.7 %	218.7 %
Europa	807,289,020	12.4 %	290,121,957	35.9 %	28.5 %	176.1 %
Oriente Medio	190,084,161	2.9 %	18,203,500	9.6 %	1.8 %	454.2 %
Norte América	331,473,276	5.1 %	225,801,428	68.1 %	22.2 %	108.9 %
Latinoamérica / Caribe	553,908,632	8.5 %	79,033,597	14.3 %	7.8 %	337.4 %
Oceania / Australia	33,956,977	0.5 %	17,690,762	52.9 %	1.8 %	132.2 %
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>6,499,697,060</b>	<b>100.0 %</b>	<b>1,018,057,389</b>	<b>15.7 %</b>	<b>100.0 %</b>	<b>182.0 %</b>

### REDES ACADÉMICAS INTERNACIONALES

A raíz de la dinámica vivida por INTERNET, a lo largo del mundo se desarrollaron diversos proyectos encaminados a la constitución de Redes Académicas que permitieran establecer un verdadero mecanismo de colaboración científica y tecnológica, libre del acoso comercial predominante en la actualidad, llegando a tener hoy en día organizaciones continentales y mundiales que se encargan de permi-

tir que las redes académicas nacionales puedan establecer conexión con sus correspondientes del resto del planeta.

Para lograr este objetivo de trabajo conjunto, las diferentes Redes Regionales establecen consorcios que permiten su interconexión a través de enlaces interoceánicos de muy alta velocidad (de orden superior a los 10 Gbps) alcanzando de esta forma un verdadero entorno de cooperación global, tal y como se observa en la gráfica:

**Figura 3. Interconexión mundial de Redes Académicas**



Desde el punto de vista académico, la colaboración científica e investigativa se desarrolla mediante la implementación de proyectos conjuntos que son soportados por las facilidades de la Red, así como mediante la posibilidad de acceder a información, profesionales especializados o recursos tecnológicos que no posee una institución pero que están disponibles a través de otro de los miembros de la RAAV. De esta forma, en la actualidad es posible encontrar aplicaciones y servicios tales como:

- Video-conferencia de alta velocidad.
- Telemedicina.
- Computación a gran escala con procesos de bases de datos en múltiples sitios.
- Modelos en tiempo real basados en sensores.
- Acceso a recursos remotos, como telescopios o microscopios.
- Transmisión de imágenes de alta resolución.
- Laboratorios virtuales.
- Bibliotecas digitales.

El impacto ha sido tan grande, que en la actualidad se cuenta con más de 6500 instituciones académicas y científicas interconectados alrededor del mundo, permitiendo que docentes, estudiantes y cerca de 30 millones de investigadores estén en capacidad de desarrollar proyectos

colaborativos y generar aplicaciones de tipo científico, tecnológico y social. Dentro de los principales casos de éxito de aplicaciones y servicios ejecutándose actualmente se tienen:

- **Telemedicina.** En el estado de Espírito Santo (Brasil), se ha desplegado un sistema de telemedicina soportado en enlaces de alta velocidad que permiten el envío de imágenes diagnósticas e información de los pacientes residentes en las provincias, hasta el hospital Universitario de Victoria (Capital del estado), donde son valoradas por los especialistas que emiten su concepto y toman las decisiones respectivas, evitando desplazamientos innecesarios y trasladando los recursos disponibles hasta las comunidades más necesitadas.
- **Artes y humanidades.** La Universidad de Stanford transmite en vivo sonido con calidad de CD, de tal forma que los conciertos, las clases de música y los ensayos se pueden disfrutar y evaluar de forma remota, garantizando que lo escuchado mantiene fidelidad respecto a la producción original.
- **Astronomía.** Los principales observatorios Americanos se encuentran interconectados mediante la red Internet 2, permitiendo que sus científicos puedan acceder en tiempo real a los estu-



dios y observaciones del Universo realizados por sus colegas.

- **Aprendizaje electrónico.** El proyecto "Cibernarium, entornos pedagógicos para la divulgación y capacitación digital" (<http://www.alis-cibernarium.org>), permite establecer entornos de aprendizaje virtuales soportados en las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

- **Proyecto Atlas.** Mi Lugar: Atlas de la Diversidad. Este proyecto propone hacer un retrato de la diversidad cultural de los países latinos, construido conjuntamente a partir de las vivencias y la descripción personal de los estudiantes, que caracterizan su experiencia acerca del entorno más próximo (<http://www.atlasdeladiversidad.net>)

De esta forma, entre las principales Redes Académicas de ámbito Internacional están:

**Tabla 2. Redes Académicas de Orden Mundial**

RED		REGION
Internet 2 <a href="http://www.internet2.edu">http://www.internet2.edu</a>		Estados unidos
CANARIE <a href="http://www.canarie.ca">http://www.canarie.ca</a>		Canadá
DANTE <a href="http://www.dante.net">http://www.dante.net</a>		Inglaterra
APAN <a href="http://www.apan.net">http://www.apan.net</a>		Asia y el Pacífico
GEANT - GEANT 2 <a href="http://www.geant.net">http://www.geant.net</a> <a href="http://www.geant2.net">http://www.geant2.net</a>	 	Europa
ALICE <a href="http://www.alice.net">http://www.alice.net</a>		Latinoamérica Europa
CLARA <a href="http://www.redclara.net">http://www.redclara.net</a>		Latinoamérica



## INTERNET 2

Internet2 es un proyecto que agrupa un gran número de universidades y centros de Investigación a nivel mundial con el objetivo principal de promover las tecnologías de redes de alta velocidad, que contribuyan al desarrollo de las aplicaciones con alta demanda de recursos tecnológicos, requeridas por el sector académico, científico y tecnológico en el ámbito de la cooperación nacional e internacional. El eje de Internet2 es un consorcio formado por aproximadamente 200 universidades de Estados Unidos con apoyo del gobierno y algunas de las empresas líderes del sector informático y de telecomunicaciones (IBM, Intel Corporation, Cisco Systems, AT&T, Microsoft, Juniper

Networks, Lucent Technologies, Qwest Communications, Sun Microsystems, entre otras). A este eje se le han ido incorporado universidades y organizaciones no gubernamentales relacionadas con el trabajo de redes, al igual que corporaciones interesadas en participar en el proyecto.

Internet2 es administrada por la University Corporation for Advanced Network Development (UCAID) y, entre otras características, opera sobre una de las redes de mayor velocidad en el mundo denominada Abilene que puede alcanzar 2,4 Gigabits por segundo, con un reciente incremento en su velocidad a 10 Gigabits por segundo, tal y como se observa en la figura siguiente:

**Figura 4. Arquitectura de Internet 2**



Internet2 no pretende reemplazar a la Internet actual, ni tampoco se ha propuesto como principal objetivo construir una infraestructura paralela. La meta del proyecto es unir a las instituciones académicas, científicas y tecnológicas nacionales y regionales con los recursos necesarios para desarrollar nuevas tecnologías y aplicaciones, que serán las utilizadas en la futura Internet.

## OBJETIVOS PRINCIPALES DE INTERNET2

- Promover el desarrollo de redes de altas prestaciones (de altas velocidades, baja latencia, con enlaces de gran capacidad, calidad de servicio, seguridad, etc.) y ponerlas al servicio de la comunidad científica y de investigación.
- Facilitar el desarrollo de aplicaciones avanzadas con alta demanda de recursos.
- Asegurar la transferencia rápida de los nuevos servicios, tecnologías y aplicaciones a la comunidad Internet.

## CANARIE (Canada Advance Internet Developments)

CANARIE es una organización sin ánimo de lucro soportada por diversos miembros de carácter académico, industrial, de investigación y gubernamentales. Fue establecida en 1993 con el fin de acelerar el proceso de desarrollo de aplicaciones avanzadas sobre Internet. Hacia 1994 CANARIE dio origen a la National Test Network, una de las redes ATM más extensas del mundo, la cual se transformó posteriormente en CA\*NetII, una red de nueva generación para ser usada por los miembros del consorcio, la cual estaba soportada por un backbone en fibra óptica y se convirtió en la primera red de Internet basada en Multicanalización por División de Longitud Onda - WDM (tecnología capaz de aumentar en más de dos órdenes de magnitud el ancho de banda de un solo hilo de fibra óptica y mejorar el medio físico de transmisión). Luego de continuas evoluciones se transformó en Ca\*Net3, la red nacional que interconecta a las universidades y centros de investigación de Canadá, la cual a partir del 2002 pasa a llamarse CA\*Net4 y puede ser observada en la gráfica:



**Figura 5. Arquitectura de la red CA\*net 4**



**APAN  
(Asia-Pacific Advanced Network)**

APAN es un consorcio internacional, sin ánimo de lucro, que cuenta con soporte de entidades gubernamentales de las naciones que lo conforman. Fue establecido el 3 de Junio de 1997 por países de la región Asiática y del Pacífico y surge como respuesta a la necesidad de establecer desarrollos

avanzados sobre Internet para las Redes de Asia y el Pacífico. APAN conforma una red de alto rendimiento para la investigación y el desarrollo en aplicaciones y servicios avanzados; dentro de sus principales miembros se encuentran: Australia, Japón, Corea, Singapur y USA (Universidad de Indiana), Malasia y China. En la siguiente figura se puede observar la topología de APAN.

**Figura 6. Arquitectura de la red APAN**



## DANTE

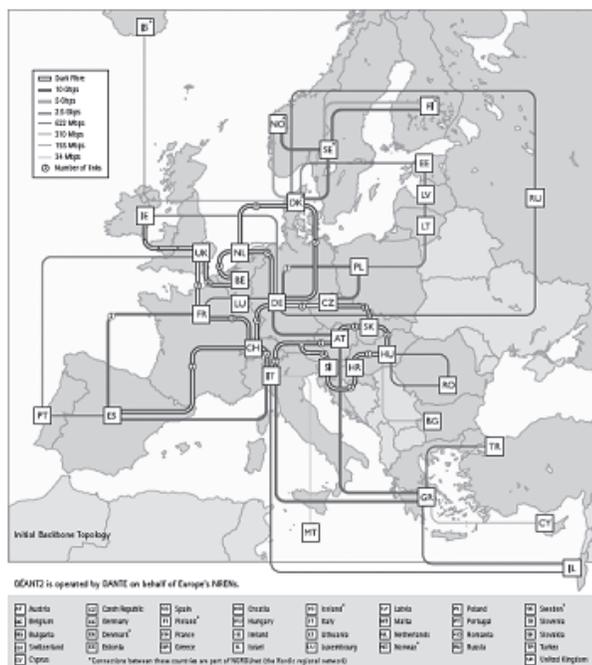
DANTE, es una organización inglesa establecida en Cambridge con el fin de gestionar los servicios de redes avanzadas para la comunidad investigadora y académica europea, es el coordinador del consorcio GEANT y responsable de su creación.

### GEANT- GEANT2 (Multi-Gigabit Pan-European Research Network)

GEANT es un proyecto de colaboración entre 28 redes nacionales de educación e investigación, que representan a 30 países de Europa. Entró en funcionamiento en Diciembre del 2001 y su principal propósito ha sido el desarrollo de una red multi-gigabit

de comunicación de datos paneuropea reservada específicamente para uso de la investigación y la educación permitiendo que los científicos europeos compitan a nivel internacional proporcionándoles un núcleo de primera clase con la longitud de onda y la calidad de servicio requerida para las actividades de investigación y desarrollo a este nivel. Constituye la base para la introducción de "laboratorios virtuales" e "institutos virtuales" en Europa. Durante el 2005 fue presentada GEANT2, una red de alta velocidad evolución de la original GEANT, la cual ha permitido la integración de nuevos países, implementación del protocolo IPv6, enlaces de mayor velocidad de transmisión, nuevos usuarios y aplicaciones.

Figura 7. Arquitectura de la red GEANT 2



## PROYECTO ALICE (América Latina Interconectada Con Europa)

ALICE representa el más grande proyecto de integración entre las redes de investigación de América Latina y Europa. Esta iniciativa acelerará el desarrollo de la Sociedad de la Información en América Latina al proporcionar una infraestructura avanzada de comunicación de datos que permitirá a los investigadores latinoamericanos colaborar más fácilmente en proyectos de investigación internacional avanzada, a través de la integración de las dos principales redes de estas regiones: Red CLARA y GEANT.

La red de CLARA y su conexión a GEANT fueron ejecutadas por el proyecto ALICE (América Latina

Interconectada Con Europa), cuya meta es proveer conexiones de Internet dedicadas para las comunidades de investigación y educación de la región latinoamericana y de ésta con Europa. El proyecto estuvo financiado hasta mayo del 2006 con 10 Millones de Euros aportados por el Programa @LIS de Cooperación de la Comisión Europea, que persigue promover la Sociedad de la Información en la región.

El Proyecto ALICE cuenta con 4 miembros europeos y 18 miembros latinoamericanos, todos ellos corresponden a redes nacionales de investigación y educación. Otro miembro es CLARA (Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas), esta institución es responsable por llevar a cabo la gerencia técnica de RedCLARA.

**Figura 8. Arquitectura de la red ALICE**



### RED CLARA<sup>3</sup>

CLARA es una red regional de telecomunicaciones de la más alta tecnología, interconecta a las redes académicas avanzadas nacionales de América Latina y a éstas con sus pares en Europa y el Mundo. Red CLARA entra en funcionamiento el 1 de Septiembre de 2004, construida por ALICE y se encargó de conectar inicialmente a las

redes de educación e investigación nacionales de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela; basada en una topología de "anillo" con conectividad directa de 155 Mbps, RedCLARA conecta a estas redes con GÉANT a 622 Mbps, mediante un enlace entre Sao Paulo (Brasil) y Madrid (España), conforme el siguiente gráfico.

**Figura 9. Conectividad de RED CLARA con GEANT**



De esta forma CLARA se conecta a la Red Avanzada Europea GEANT gracias al proyecto ALICE. La Comisión Europea firmó el contrato de •12.5 millones con la organización DANTE, responsable de GEANT, para la ejecución del proyecto ALICE, lo que dio pie a la creación de la Red de América Latina y su conexión con Europa. Dicha suma representa el

80% del financiamiento necesario para la construcción y operación de la red propiciada por CLARA, hasta fines de abril del año 2006. El 20% restante provendrá de los socios latinoamericanos. Después de este período, los países participantes de CLARA serán responsables de la sostenibilidad de la iniciativa y de su conexión con Europa y otras regiones.



<sup>3</sup> Tomado de <http://www.redclara.net> (Fecha de consulta Abril de 2006)

## Grupos de Trabajo

La iniciativa CLARA tiene dos vertientes: la formación de una infraestructura que integre a las redes avanzadas latinoamericanas y la creación de una organización no gubernamental que represente los intereses de esta red de organizaciones, es así como los miembros de CLARA coordinan esfuerzos tendientes a llevar las distintas aplicaciones y nuevas tecnologías a las Redes Nacionales de Investigación y Educación (NREN) que la integran. Los grupos de trabajo (GT) que se han formado con los ingenieros de las distintas NREN miembros de CLARA corresponden a los siguientes campos: Videoconferencia, Voz sobre IP, Multicast, IPv6 y enrutamiento avanzado.

## Actividades

Actualmente CLARA se encarga de coordinar las siguientes actividades:

- *Apoyo a las redes miembros*  
CLARA promueve la formación de redes nacionales de educación e investigación y la consolidación de estrategias de sostenibilidad largo plazo.
- *Implementación y gerencia de la RedCLARA*  
Los países involucrados en la primera fase de implementación de la Red CLARA fueron: Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela.

Los técnicos de estos países, en conjunto con el centro de operaciones (NOC) de CUDI - México, el grupo de ingeniería de red (NEG) de RNP - Brasil y los ingenieros de DANTE, implementaron las conexiones y servicios avanzados para el inicio de operación de la red regional en agosto de 2004.

- *Bases de datos de grupos de investigadores y expertos*  
REUNA - Chile, en conjunto con otras redes miembros, están desarrollando bases de datos de proyectos que utilizan la infraestructura de redes para colaboración y comunicación. Esta información es producida para ayudar a conocer las necesidades de las instituciones y grupos de investigadores, a través de la recopilación de los proyectos de su gestión que, para su puesta en marcha, dependen de las redes avanzadas.
- *Creación de grupos de seguridad*  
El grupo técnico de CLARA desarrolla la capacitación y la asesoría para la creación de centros de intervención en incidentes de seguridad de las redes de educación e investigación de la región.

## RENATA LA RED ACADEMICA COLOMBIANA<sup>4</sup>

Dada la tendencia mundial generada en torno a la implementación de



4 Tomado de <http://www.renata.edu.co> (Fecha de consulta Abril de 2006)

las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos académicos e investigativos, y concientes de la importancia que este campo tiene en el desarrollo de un país, el Gobierno Nacional desde hace unos años viene desarrollando como política de estado el programa Agenda de Conectividad: *Camino a la Sociedad del Conocimiento*, el cual está encargado de impulsar el uso y masificación de las Tecnologías de Información y Comunicación -TIC- como herramienta dinamizadora del desarrollo social y económico de la nación. Es así como dentro de su Plan de Acción, surge la necesidad de impulsar la creación de una red universitaria nacional de alta velocidad, así como su conectividad a redes internacionales, para estimular la ejecución de proyectos nacionales de investigación, educación y desarrollo, mejorar la competitividad y el progreso de todas las entidades participantes y la nación en general.

De esta forma, luego de un proceso iniciado en la década de los 90 donde las Universidades buscaban establecer sus modelos de colaboración propios, se lograron establecer seis redes regionales, las cuales a través de su interconexión dieron inicio a la *Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada - RENATA*, la cual con el apoyo del



Gobierno Nacional tiene como finalidad:

- Fortalecer la operación de las redes regionales, mediante la vinculación a ellas de las universidades y centros de investigación de sus respectivas regiones, y la generación de proyectos de educación e investigación conjuntos dirigidos a los diferentes sectores de la sociedad y economía regional.
- Promover el fortalecimiento de RENATA, dirigido a integrar las redes regionales, que permita que la productividad de los procesos de educación e investigación se incremente, y los resultados de ellos sean accesibles a todos los miembros y regiones que conforman estas redes, haciendo del conocimiento un recurso al cual se puede acceder desde cualquier región del país en igualdad de condiciones, lo cual coadyuva a la generación de equilibrio y equidad en el desarrollo social, cultural y económico en todo el territorio nacional.
- Permitir la integración a redes globales especializadas en educación e investigación, que posibiliten a los participantes adquirir, compartir y desarrollar conocimientos, experiencias y aplicaciones de trascendencia cada vez mayores, que beneficien a la comunidad nacional e internacional en cualquier ámbito de la actividad humana.

## CONFORMACIÓN DE RENATA

En la actualidad RENATA se encuentra constituida por seis redes regionales con más de 50 instituciones conectadas, entre las que se en-

cuentran los principales centros de educación superior y de investigación del país. Cada red regional tiene su propia dinámica, proyectos y funciones, además de estar abiertas al crecimiento a través de la incorporación de nuevas instituciones.

**Figura 10. Conformación de RENATA**



Como se mencionó anteriormente las redes académicas regionales se interconectan a través de enlaces de alta velocidad proporcionados por el proveedor de servicios designado por el gobierno nacional mediante convenio de colaboración, Colombia Telecomunicaciones (antiguamente conocido como TELECOM), quien a su vez es el encargado de garantizar la conectividad de RENATA con la Red Clara (Red Cooperación Lati-

no Americana de Redes Avanzadas) y a través de esta con las Redes académicas de orden mundial.

La identidad generada por cada una de las Redes académicas en su región ha llevado a generar nombres particulares que las identifican a nivel nacional e internacional, la siguiente tabla presenta la denominación de las diferentes redes al igual que las instituciones que hacen parte de ellas.



RED ACADÉMICA	UNIVERSIDADES CONFORMANTES	REGION
<p><b>rumbo</b> Red Universitaria Metropolitana de Bogotá</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Politécnico Grancolombiano</li> <li>○ Escuela Colombiana de Ingenierías</li> <li>○ Universidad de los andes</li> <li>○ Universidad Jorge Tadeo Lozano</li> <li>○ Universidad Nacional</li> <li>○ EAN</li> <li>○ Universidad de la Sabana</li> <li>○ Universidad Javeriana</li> <li>○ Universidad del Rosario</li> <li>○ Universidad Católica de Colombia</li> </ul>	BOGOTA
<p><b>RUANA</b> RED UNIVERSITARIA ANTIOQUEÑA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Universidad de Antioquia</li> <li>○ Universidad Nacional - Sede Medellín</li> <li>○ Universidad de Medellín</li> <li>○ Universidad Pontificia Bolivariana</li> <li>○ Escuela de Ingeniería de Antioquia</li> <li>○ Instituto de Ciencias de la Salud C.E.S</li> <li>○ Corporación Universitaria Lasallista</li> <li>○ Universidad Eafit</li> </ul>	MEDELLÍN - ANTIOQUIA
<p><b>RUAV</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Centro Internacional de Agricultura Tropical</li> <li>○ Pontificia Universidad Javeriana</li> <li>○ Universidad Autónoma de Occidente</li> <li>○ Universidad del Valle</li> <li>○ Universidad ICESI</li> <li>○ Universidad Libre Seccional Cali</li> <li>○ Universidad San Buenaventura</li> <li>○ Universidad Santiago de Cali</li> </ul>	CALI - VALLE
<p><b>RUMBA</b> RED UNIVERSITARIA METROPOLITANA DE BARRANQUILLA <i>Puerta al conocimiento</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corporación Universitaria de la Costa</li> <li>○ Universidad Simón Bolívar</li> <li>○ Universidad del Norte</li> <li>○ Universidad Metropolitana</li> <li>○ Universidad Autónoma del Caribe</li> <li>○ Universidad Libre</li> </ul>	BARRANQUILLA
<p><b>RUP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Universidad del Cauca</li> <li>○ Fundación Universitaria de Popayán</li> <li>○ Sena</li> <li>○ Instituto Tecnológico de COMFACAUCA</li> <li>○ Universidad Cooperativa de Colombia</li> <li>○ Colegio Mayor del Cauca</li> <li>○ Corporación Universitaria Autónoma del Cauca</li> </ul>	POPAYÁN
<p><b>UNIRED</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Universidad santo Tomás</li> <li>○ Universidad Industrial de Santander</li> <li>○ Universidad Autónoma de Bucaramanga</li> <li>○ Universidad Pontificia Bolivariana</li> <li>○ Universidad de Investigación y Desarrollo</li> </ul>	BUCARAMANGA

RENATA pretende ser la infraestructura nacional de Colombia para ciencia, educación e investigación, entendiéndose como "infraestructura de información las redes digitales de muy alta velocidad a las que se conectarían los diferentes nodos regionales... La construcción de la infraestructura nacional de información es un proyecto lo suficientemente am-

bicioso y complejo como para no pretender buscar una solución única y sencilla, que irá variando al compás de su evolución." (Joyanes, 1997,92)

Actualmente se encuentran en desarrollo una serie de proyectos regionales como la red Radar CAFÉ, la cual pretende integrar las instituciones del eje cafetero. Estos proyectos finalmen-



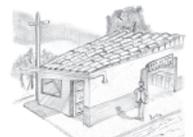
te se convierten en motores del desarrollo tecnológico de los países, ya que les permiten a sus instituciones estar a la par de las más importantes a nivel mundial, y brindan los recursos que requiere el talento humano de nuestra nación para demostrar su verdadero potencial intelectual e investigativo. Adicionalmente desde el punto de vista social se convierten en solución de acceso universal a servicios prioritarios como la salud y la educación.

## CONCLUSIONES

Las metodologías y herramientas utilizadas para realizar academia e investigación han venido cambiando de la mano con los adelantos tecnológicos, es así como hoy estamos viviendo una realidad en la cual se cuenta con grandes autopistas de información puestas al servicio de aquellos que dedican sus esfuerzos a formar y transmitir conocimiento. Sin embargo, más allá de las realidades, es fundamental observar el compromiso y espíritu colaborativo que se ha despertado en actores gubernamentales, privados y la academia por construir y disponer de recursos para el bien común, logrando un pequeño avance en esa tan anhelada integración entre las fuerzas conformantes de la sociedad. Las RAAV son una tendencia a la cual no podemos ser ajenos, amparados en ellas vendrán adelantos

muy importantes para la ciencia y la tecnología generados por investigadores y académicos de todo el mundo. Si bien es cierto, la Ministra de Comunicaciones el 24 de enero del 2006 presentó oficialmente la Red Nacional de Tecnología Avanzada (RENATA), la realidad es que hasta el momento se está iniciando el proceso de discusión y desarrollo de las aplicaciones que van a implementarse sobre dicha red, siendo por lo tanto una oportunidad para que la comunidad académica del Eje Cafetero propicie un proceso de trabajo colaborativo con el fin de tener una red regional con avances significativos que nos permitan llegar fortalecidos a la conexión con las redes mundiales.

Dentro de este contexto, la Universidad Católica Popular del Risaralda siempre ha jugado un papel importante en la región, por lo tanto, el reto actual para la comunidad académica de la institución, apoyados en el programa de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones y en las fortalezas en investigación, docencia y proyección social; es seguir liderando los procesos a nivel regional y nacional, y hacer uso apropiado de este tipo de adelantos tecnológicos y académicos, buscando siempre contribuir a "Ser apoyo para llegar a ser gente, gente de bien y profesionalmente capaz".



## BIBLIOGRAFÍA

"Alta velocidad para la academia Colombiana". En: Educación superior. No. 4, (Marzo-Mayo 2005); pp. 5.

BECERRA, Luis Ramón (2000). "El auge de Internet". En: Páginas.. No. 57, (febrero 2000); pp. 22-32.

CASTELLS, Manuel. La galaxia de Internet. Madrid: Editorial areté, 2001. 317 p.

CEBRIAN, Juan Luis. La red. Madrid: Taurus, 1998. 197 p.

GATES, Bill. Camino al futuro. Trad. Francisco Ortiz Chaparro. Segunda edición. Madrid: Mc Graw Hill, 1997. 337 p.

JOYANES, Luis. Cibersociedad. Madrid: Mc Graw Hill, 1997. 337 p.

ROCA, Vincent. Interactive Multimedia And Next Generation Networks. Editorial Springer, 2005. 285 p.

SÁEZ, Fernando. Más allá de Internet: la red universal digital. Madrid: Editorial Centro de estudios Ramón Areces, S.A., 2005. 390 p.

TANEMBAUM, Andrew. Redes de Computadores. 4 Ed. Traducido por Elisa Nuñez. Mexico: Pearson Education, 2003.

WILKINSON, Nel. Next Generation Network Services: Technologies & Strategies. Editorial Jhon Wiley & Sons, 2004. 368 p.

### RECURSOS ELECTRÓNICOS

SITIO OFICIAL INTERNET 2. <http://www.internet2.edu>. (3 Marzo 2006)

SITIO OFICIAL RED APAN. <http://www.apan.net>. (3 Marzo 2006)

SITIO OFICIAL RED CANARIE. <http://www.canarie.ca>. (3 Marzo 2006)

SITIO OFICIAL RED CLARA. <http://www.redclara.net>. (5 Abril 2006)

SITIO OFICIAL RED GEANT. <http://www.geant.net>. (3 Marzo 2006)

SITIO OFICIAL RED RENATA. <http://renata.edu.co>. (15 Abril de 2006)

