

# **LA RED ACADEMICA AVANZADA DE ECUADOR Y LA CORPORACIÓN ECUATORIANA PARA EL DESARROLLO DE INTERNET AVANZADO (CEDIA)**

Por: Enrique Peláez. [epelaez@espol.edu.ec](mailto:epelaez@espol.edu.ec)

24 Junio, 2005

## **I. INTRODUCCIÓN**

Los desarrollos tecnológicos recientes relacionados con las redes académicas avanzadas de la región y el clima de apertura y cooperación nacionales e internacionales han constituido algunos de los factores claves para el Ecuador, en la búsqueda de participación activa de sus Universidad en las redes de científicos y desarrollo tecnológico.

Como parte de este desafío, el Consorcio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado – CEDIA ha buscado la creación de una Red Académica Nacional que permita promover el desarrollo científico y educativo en Ecuador, consistentes con los fines de las instituciones académicas que la integran y con los servicios que éstas prestan a la sociedad. Para su cumplimiento, CEDIA tiene los siguientes objetivos específicos:

- Promover la creación de una red de telecomunicaciones con capacidades avanzadas.
- Fomentar y coordinar proyectos de investigación para el desarrollo de aplicaciones de tecnología avanzada de redes de telecomunicaciones y cómputo, enfocadas al desarrollo científico y educativo de la sociedad ecuatoriana.
- Promover el desarrollo de acciones encaminadas a la formación de recursos humanos capacitados en el uso de aplicaciones educativas y de tecnología avanzada de redes de telecomunicaciones y cómputo.
- Promover la interconexión e interoperabilidad de las redes de los asociados académicos y de los afiliados.
- Promover el desarrollo de nuevas aplicaciones.
- Difundir entre sus miembros los desarrollos que esta organización realice.

## **II. DESARROLLO DE LA RED CEDIA**

En Ecuador, como en el resto del mundo, Internet se está convirtiendo en un destacado vehículo para importantes proyectos de desarrollo. En nuestro país, el número de usuarios de Internet es ya comparable al tiraje de los principales diarios, lo que habla de su impacto en la sociedad en general, y en la toma de decisiones. Tenemos capacidad tecnológica instalada en las Universidades y sistemas desarrollados con pocas posibilidades de convertirse en el tipo de aplicaciones de interacción sobre redes avanzadas, básicamente por no contar con suficiente capacidad de conectividad.

El conjunto importante de aplicaciones sobre redes avanzadas que buscamos se desarrollen en Ecuador, están motivadas por las posibilidades de compartir, a distancia, la actividad de centros de alta tecnología de computación, visualización

avanzada, diseño asistido por computadora, sistemas de control industrial inteligente, etc.

Buscamos participar en el desarrollo de las herramientas tecnológicas que permitan mejorar la educación y la transferencia de conocimientos para el desarrollo tecnológico de Ecuador.

El desarrollo de una red de académica avanzada, con gran capacidad de tráfico, requiere de la existencia de redes de fibra óptica. En nuestro país, las telefónicas ANDINATEL, PACIFICTEL y ETAPA, propiedad del estado, y administradas a través del Fondo de Solidaridad, han implementado y mejorado sus redes de fibra con tecnología de transporte SDH. La capacidad de esta red va desde 1 STM1 hasta los 16 SMT1. Existe también otra iniciativa de la Empresa de Transmisión Eléctrica TRANSELECTRIC, quien se encuentra implementando una red de fibra óptica a nivel nacional con capacidad inicial de 16 STM1.

También existen iniciativas privadas como el caso de TEELCOCARRIER, PORTA, entre otras, que buscan el desarrollo de infraestructura de fibra a nivel nacional e internacionales para mejorar sus servicios y ofrecer mayores capacidades de transmisión a quienes lo requieran.

## **2.1 LA ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE LA RED CEDIA**

La creación a nivel nacional de la infraestructura para las redes avanzadas tiene el potencial de producir un rápido crecimiento en muchos sectores relacionados con la investigación y desarrollo. Tal como la revolución industrial volcó a muchas naciones a la frontera del mundo desarrollado, la implantación exitosa de las nuevas tecnologías de información permitirá a algunos países en vías de desarrollo avanzar a la categoría de nación desarrollada.

La disponibilidad de una infraestructura de comunicaciones es un componente clave en la edad de la información. Mientras se discuten las ventajas de conectar las empresas e individuos de Ecuador con otros y con otras naciones a través de enlaces de gran capacidad, los costos implicados en la creación de tales redes deben ser consideradas simultáneamente. Adicionalmente, la infraestructura computacional es necesaria para crear y obtener beneficios prácticos de las redes avanzadas. La estrategia general para el desarrollo de la red CEDIA requerirá la participación decidida del gobierno para fijar las regulaciones y abrir las oportunidades; adicionalmente, las organizaciones industriales e Instituciones Académicas necesitan participar en muchos aspectos de esta estrategia.

La implementación actual de Internet es percibida en las Universidades, como inadecuada para manejar las demandas crecientes en educación, investigación, acceso remoto e interacción y soportar los cambios rápidos en actividades nacionales e internacionales, por lo tanto es fundamental la creación de una infraestructura nacional que facilite el desarrollo del sector académico de Ecuador.

El gobierno Ecuatoriano tradicionalmente ha controlado las telecomunicaciones a través de regulaciones. Hace algún tiempo, la empresa monopolica de las comunicaciones en Ecuador fue disuelta para formar dos empresas: Andiantel y Pacifictel. Estas empresas manejan en la actualidad, cada una en su región de influencia, las comunicaciones en Ecuador. Sin embargo, es otra empresa quien coordina la asignación de direcciones Internet, registra los dominios y los administra, interconecta los troncales, y colecciona, recolecta y disemina la información sobre los servicios de Internet.

Los desarrollos recientes indican que Andinatel y Pacifictel ampliarán sus redes de fibra con posibilidades de interconexión internacional a través de fibra óptica. Hasta 2003-2004 el 85% de los ingresos fueron de los servicios de voz, mientras que solo el 15% fueron derivados de los servicios de transmisión de datos.

Mientras que el porcentaje de ingresos por los servicios de transmisión de datos se incrementará con el tiempo, los costos también lo harán por las actualizaciones en tecnología que se requieren. Sin embargo, dado que Andinatel y Pacifictel pueden continuar ser soportados por los servicios de voz, por la virtud de su infraestructura y los servicios de conectividad, estas empresas jugarán un rol importante en la implementación de las redes avanzadas en Ecuador.

El Consorcio CEDIA tiene como misión delinear las iniciativas nacionales en el desarrollo de las redes de las Universidades así como definir un modelo claro de alianza con las iniciativas del Gobierno que permitan fomentar la creación y crecimiento de una red troncal en el Ecuador.

### ***Opciones Estratégicas y Recomendaciones para Ecuador***

Ecuador se caracteriza por ser pequeño en tamaño y con 2-3 polos de "alto" desarrollo, pero con alta diversidad. Tenemos provincias con miles de puntos de acceso a Internet, por otro lado, algunas provincias solo hasta hace poco tiempo están en el proceso de establecer y conocer su potencial. Instalar capacidades para redes avanzadas a través de todo el país involucra en este momento inversiones millonarias. Por lo tanto, necesitamos establecer un plan con múltiples etapas, consistente con la disponibilidad de infraestructura y con el nivel de disponible de fondos. Un programa como este, extenderá su desarrollo sobre un periodo de 5-10 años.

Observando la posibilidad de proceder por etapas con aceptables niveles de capital disponible, podemos identificar diferentes escenarios operativos. Dos escenarios podrían ser los que siguen:

- Identificar las áreas geográficas con la mejor infraestructura de acceso y los usuarios más demandantes (posiblemente Guayaquil, Quito, Cuenca y Loja), y actualizar su infraestructura para crear hubs computarizados que sean comparables con los de vanguardia en los países de la región. Estos hubs crecerán en el tiempo, eventualmente hacia un sistema nacional de red avanzada.
- Concentrarse primero en las áreas menos computarizadas de Ecuador, de manera que la disparidad existente en la disponibilidad de recursos tecnológicos y experiencia sea minimizada, y proveer a la mayor población de Ecuador la capacidad de tener acceso a recursos de información globales.

Cada una de estos dos escenarios tiene sus ventajas y desventajas:

#### **2.1.1 Desarrollo e implantación de las redes avanzadas en las áreas más desarrolladas primero**

Tal como ocurrió en el resto de los países de la región y del mundo, en Ecuador la comunidad académica y de investigación fueron los primeros en adoptar el concepto de Internet. Aún hoy en día, esta comunidad juega un rol importante en términos del uso de Internet para propósitos académicos, capacitación y desarrollo de aplicaciones. El otro actor importante en Internet lo constituyen los proveedores de servicios de acceso y los operadores de telecomunicaciones, que

son los dueños de las líneas de telecomunicaciones; estos operadores han sido tradicionalmente monopolios, pero hemos visto un número creciente de operadores, especialmente en las ciudades de Quito y Guayaquil.

En la situación descrita arriba, la mayoría de los usuarios de Internet, investigadores involucrados en el uso de Internet, el conjunto de Proveedores de Servicio de Internet y las Empresas privadas de telecomunicaciones están concentradas en Quito y Guayaquil. Estas áreas son también las más avanzadas, desde la perspectiva de infraestructura y adaptación de tecnología.

Basados en esta realidad, encontraríamos facilidad de introducir el concepto de las redes avanzadas en estas áreas de Ecuador, comparado con las que no cuentan con infraestructura para accesos de alta velocidad.

La facilidad esta en términos de adquirir únicamente cantidades incrementales de hardware y software apropiados, así como la disponibilidad de fondos necesarios para desplegar las redes avanzadas en una área geográfica de tamaño particular. Más aún, en vista de que estas áreas tecnológicamente más avanzadas son también más afluentes desde la perspectiva financiera, gobiernos provinciales, gobiernos locales y negocios locales estarían más dispuestos a contribuir en la creación de una infraestructura para este tipo de red en su respectiva provincia o ciudad.

Al proveer actualizaciones incrementales a la infraestructura de información existente en las áreas tecnológicamente más desarrolladas, podríamos crear una o más zonas de excelencia que puedan competir con los mejores de los países de la región. Este proceso puede realizarse dentro de un marco de tres años y con relativos bajos costos, partiendo con la infraestructura ya existente. El establecimiento de tales zonas podría servir para atraer nuevos emprendimientos contribuyendo al desarrollo de Ecuador.

La zona concentraría el desarrollo de otros aspectos de desarrollo asociados con el conocimiento y la tecnología. El concepto de las TICs sirviendo como tema central de una nueva zona económica fue adoptada, por ejemplo, en gran escala por Malasia y Singapur.

La desventaja de este escenario, es que incrementaría la diferencia entre las diferentes zonas del país. En teoría, el desarrollo de las nuevas zonas de excelencia podría aportar al desarrollo de las redes avanzadas en las zonas menos desarrolladas del país. Pero, esta alternativa tiene algunos problemas. Primero, las ciudades más prosperas deben estar dispuestas a permitir que los desarrollos de las nuevas zonas sean utilizados por las menos desarrolladas. Segundo, el desarrollo de estas zonas podría tomar X años en comenzar y las menos prosperas tomaría mucho más tiempo para iniciar las actividades relacionadas con las redes avanzadas. Tercero, la evolución de Internet es un fenómeno continuo y las ciudades prosperas necesitarán recursos financieros para retener el momentum de actividades en sus respectivas ciudades. Como tal, el concepto de tecnología y fondos “de disipación” desde las áreas más afluentes a las menos afluentes debe ser visto con precaución en el contexto de las redes avanzadas en Ecuador.

### **2.1.2 Expandir la Accesibilidad de Internet**

La opción de proveer una estrategia de equidad entre las áreas urbanas desarrolladas y las menos desarrolladas se ha discutido en varias oportunidades y

varios países, en particular con respecto a Internet e Internet2. Por ejemplo, en E.U. los fondos para el desarrollo de las redes avanzadas fueron puestos en espera mientras se desarrolló un plan para tratar más el tema del acceso en las zonas rurales de E.U.

En un número importante de sectores Ecuatorianos el acceso a los servicios básicos de Internet no está disponible. En algunos lugares, debido a la falta de disponibilidad de facilidades telefónicas; esto es especialmente cierto en las zonas andina, amazónica y litoral del país. La disponibilidad de telecomunicaciones modernas y de tecnologías de información podrían potencialmente acelerar el crecimiento de estas áreas. En particular, mejorar la calidad de educación en todos los niveles, especialmente en zonas remotas. Además, nuevas facilidades de tecnologías de información pueden ayudar a proveer consultas médicas remotas, diagnóstico y monitoreo de pacientes. Además del hecho de que educación y salud, que son medidas de prosperidad social, puede mejorar el comercio, el potencial manufacturero, y otros aspectos de la economía, proveyendo capacidades de infraestructura tecnológicas superiores.

Al mismo tiempo, debemos estar conscientes del hecho que el costo de implantar redes avanzadas en estas áreas podría ser extremadamente alto, y podría aún ofrecer retorno mínimo. Esto debido a las barreras naturales que dificultan llevar las redes de alta velocidad a estas áreas. La buena noticia es que la combinación de comunicaciones satelitales y terrestres podrían ayudar a sobrellevar este obstáculo dentro de los próximos 3-6 años, y proveer soluciones a precios más razonables. Como tal, la prudente alternativa podría ser esperar por la disponibilidad de esta opción de bajo costo en algunos casos.

Conjuntamente con el tema de tiempo con respecto a la evolución de la tecnología, necesitamos evaluar las aplicaciones potenciales en las áreas menos afluentes que pueden utilizar la conectividad y las altas velocidades de transmisión de datos que caracterizan a las redes avanzadas. Esto no es un problema, per se, pero una consideración que tal vez la tecnología particular considerada se encuentre fuera de escala con relación a las necesidades de estas áreas. Por ejemplo, si las capacidades de Internet no están disponibles hoy, deberíamos intentar instalar capacidades básicas de Internet ahora o ir directamente a capacidades mayores de ancho de banda para las redes avanzadas directamente? La respuesta depende de las características de cada área. En áreas donde están disponibles redes telefónicas adecuadas, el escenario óptimo podría ser ofrecer ahora servicios básicos de Internet. Sin embargo, si el área particular resulta estar cerca de un sitio planificado para la implantación de infraestructura de fibra, podemos ver el mérito de alargar con el tiempo el área geográfica de ese sitio para cubrir áreas vecinas que podrían moverse directamente de no tener soporte para Internet a tener acceso a una red avanzada.

Una consideración adicional está relacionada con la fuente de recursos y el interés del sector privado. Como en el caso del sector de las telecomunicaciones, organizaciones comerciales están interesadas principalmente en las zonas urbanas prósperas, con varias compañías ofertando servicios en tales áreas. Por otro lado, no existe ni una sola compañía privada que haya expresado interés en proveer servicios de telecomunicaciones en los sectores rurales del país.

Similarmente, es poco probable que las corporaciones de negocios estén interesadas en realizar inversiones en redes avanzadas en las zonas menos afluentes. Por lo tanto, recursos para el proyecto tienen necesariamente que provenir en un gran porcentaje del gobierno. Una opción podría ser ofrecer subsidios a las compañías y grupos locales que estén interesados en desarrollar las comunicaciones y la infraestructura de las tecnologías de información en tales lugares. Un dilema similar ocurre con respecto al nivel de interés del sector académico. La mayoría de las universidades del Ecuador están en las zonas afluentes del país, y sería difícil motivar personal de estas universidades a físicamente trabajar en sitios localizados en zonas menos afluentes. Basados en estos hechos, encontrar y retener personal competente para trabajar en zonas menos desarrolladas involucrará recursos significativos y motivación.

Estos temas son relevantes a muchos tipos de actividades, no solo relacionadas con las tecnologías de información solamente. En lugar de ser guiados simplemente por los datos de población en cada provincia, el gobierno necesita colocar recursos en áreas menos afluentes, de manera que éstas se beneficien de las TICs emergentes y aliviar el nivel de disparidad existente en el uso de las tecnologías.

### **2.1.3 Modelo Híbrido**

Basado en los problemas asociados con cada una de las dos alternativas presentadas anteriormente, el modelo que hemos seguido presenta un balance entre las necesidades de las diversas áreas y las necesidades de la población. Este modelo híbrido involucra el foco en 4 tipos de actividades: 1. Atacar la falta de infraestructura tecnológica en las telecomunicaciones, 2. utilizar alianzas involucrando al gobierno, empresa privada y la academia para establecer ambientes de desarrollo compartido, 3. desarrollar infraestructura que será necesaria para hacer uso significativo de las capacidades de las redes avanzadas; y 4. introducir nuevos programas educativos y de capacitación tecnológica.

- *Atacar la falta de infraestructura tecnológica en las telecomunicaciones.* En esta área, será necesario hacer inversiones significativas en tecnología satelital e inalámbrica para desarrollar productos y servicios de bajo costo que utilizan estas tecnologías para proveer servicios de redes avanzadas en lugares remotos del país. Capacidades de soporte para las redes avanzadas pueden ser provistas ya sea a través de comunicaciones terrestres o a través de enlaces satelitales. En algunas partes de Ecuador, el terreno natural dificulta la instalación de enlaces de comunicación terrestres. De manera que los enlaces satelitales/inalámbricos tienen un significado especial para Ecuador. Los avances continuos en tecnología inalámbrica han reducido los costos llegando a estar tan cercanos como los costos de las comunicaciones terrestres. Investigación en esta área ayudará a reducir la brecha en el uso de las tecnologías de información en diferentes partes del país.
- *Utilizar coaliciones involucrando al gobierno, empresa privada y la academia para establecer ambientes de prueba,* Tanto en las áreas afluentes como menos afluentes, es necesario desarrollar e implantar tecnologías que sean apropiadas para estas áreas. Tales esfuerzos incluirán agencias relevantes del gobierno, organizaciones comerciales e Instituciones de educación. Este modelo de consorcio entre el gobierno, empresas y la academia esta siendo aplicado con mayor frecuencia en grandes proyectos alrededor del mundo. La

responsabilidad de los representantes del gobierno es proveer la visión global y coordinación general; la responsabilidad de los representantes de la academia es introducir técnicas y tecnologías de vanguardia para investigación y desarrollo; y la responsabilidad del sector comercial es tomar las ideas de laboratorio a una producción en mayor escala. Esta estrategia necesita ser conducida, con bases concurrentes en múltiples localidades tanto en el sector afluente como no afluente.

- *Desarrollar infraestructura que será necesaria para hacer uso significativo de las capacidades de las redes avanzadas*, En esta actividad, necesitamos comprometer recursos y personal para desarrollar las tareas necesarias para el éxito de las redes avanzadas, las cuales no ocurrirán solo basado en las fuerzas del mercado. Una de estas áreas es el desarrollo de repositorios en lenguaje español. Hoy en día, cuando se busca en el Web, se recibe información la cual es casi enteramente en Inglés. Tal información fue recopilada en su mayoría de organizaciones comerciales e Instituciones educativas como parte de sus actividades usuales, y subsecuentemente hecho disponible a otros vía Internet. En pocos casos, las agencias del gobierno de los países desarrollados han patrocinado la colección de información relevante para uso público. En otros casos, las fuentes de información podrían no recibir ganancias; o recibir ganancias a través de la propaganda, o recibir por la información misma. En tales iniciativas conducidas por el mercado es poco probable que sean adecuadas para crear sitios de desarrollo académico especializados en español para muchos tipos de aplicaciones. Como tal, la academia necesita soportar la creación de bases de conocimiento especializado, en áreas de aplicaciones críticas, las cuales en su momento motivará otras Instituciones en Ecuador, para hacer mayor uso de las capacidades de las redes avanzadas.
- *Introducir nuevos programas educativos y capacitación*, las Universidades necesitan iniciar nuevos programas de educación para asegurar que los estudiantes graduados alrededor del país posean las habilidades para hacer uso apropiado e inmediato de las facilidades de comunicaciones e información.

Estas estrategias descritas representan un plan rápido y efectivo que adecuadamente balancea las necesidades diversas de un espectro ancho de la población de Ecuador. Mientras permite a las ciudades más desarrolladas avanzar, permite a las otras igualarse con el tiempo.

### **3. DISEÑO DE RED CEDIA**

El diseño general de la troncal CEDIA en el país plantea varios componentes:

- ✓ Redes metropolitanas (Quito y Guayaquil)
- ✓ El troncal Nacional
- ✓ La salida Internacional
- ✓ La interconexión de los miembros de CEDIA a la red de I2.

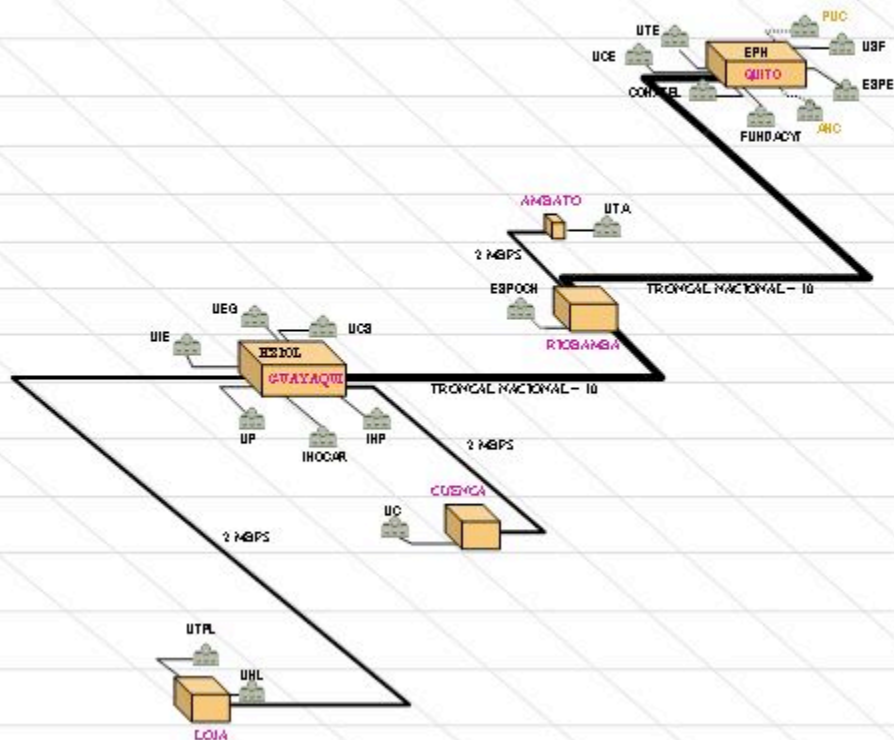
La figura # 2 muestra el esquema global de la red CEDIA.

Esta estrategia cubre los requerimientos de diseño e interconexión de los siguientes miembros del CEDIA:

- 1 Consejo Nacional de Telecomunicaciones – CONATEL
- 2 Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología – SENACYT
- 3 Fundación para la Ciencia y la Tecnología – FUNDACYT
- 4 Escuela Superior Politécnica del Chimborazo – ESPOCH
- 5 Escuela Superior Politécnica del Ejército – ESPE
- 6 Escuela Superior Politécnica del Litoral – ESPOL
- 7 Escuela Superior Politécnica Nacional – EPN
- 8 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil – UCSG
- 9 Instituto Nacional de Pesca – INP
- 10 Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador – INOCAR
- 11 Universidad Nacional de Loja – UNL
- 12 Universidad Técnica Particular de Loja – UTPL
- 13 Universidad de Cuenca – UC
- 14 Universidad Central del Ecuador – UCE
- 15 Universidad Técnica Equinoccial – UTE
- 16 Universidad Internacional – UIE
- 17 Universidad San Francisco de Quito – USFQ
- 18 Universidad Técnica de Ambato – UTA
- 19 Pontificia Universidad Católica de Ibarra – PUCI
- 20 Pontificia Universidad Católica de Santo Domingo – PUCSD
- 21 Pontificia Universidad Católica del Ecuador (en proceso)
- 22 Consejo Nacional de Competitividad (en proceso)

## National Backbone – CEDIA

First Phase – May/2005





# National Backbone – CEDIA Second Phase – August/2005

