

*Segunda Conferencia de Directores de TIC de Instituciones de Educación Superior
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Lima, 2 y 3 de Julio de 2012*

**Segunda Conferencia de Directores de Tecnologías de
Información y Comunicación de Instituciones de Educación
Superior:
Fortalecimiento de las Redes Académicas de Voz sobre IP
Latinoamericanas para una Integración sostenible y
sustentable**

Mariano Javier Martín^{a,b}, Fernando Aversa^{a,c}

^a Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), Pacheco de Melo 2084,
CP 1126 Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^b Universidad Nacional de Villa María (U.N.V.M.), Entre Ríos 1341,
CP 5900 Villa María, Argentina
marianojm@unvm.edu.ar

^c Universidad Nacional de San Luis (U.N.S.L.), Ejército de los Andes 950,
CP 5700 San Luis, Argentina
aversa@unsl.edu.ar

Resumen: Las plataformas de telefonía existentes en las instituciones de educación superior de Latinoamérica aún emplean tecnologías no convergentes hacia las TICs. Teniendo en cuenta dicho escenario se hace necesario revertir la situación. Tanto Brasil como Argentina han implementado proyectos similares basados en tecnología de Voz sobre IP que tuvieron como objetivo simplificar y mejorar las comunicaciones entre los diferentes actores que integran la comunidad académica. En el marco de la Primera Conferencia de Directores de Tecnologías de Información y Comunicación de Instituciones de Educación Superior, TICAL 2011 surgió la iniciativa de integrar las redes de Voz sobre IP (VoIP) entre Brasil y Argentina. Durante esta conferencia se generaron nuevos espacios de trabajo que permitieron concretar la interconexión entre ambos países. Actualmente RedClara está desarrollando un proyecto destinado a brindar un Punto de Intercambio de Tráfico VoIP (PIT-VoIP) para interconectar las Redes VoIP de sus NRENs miembros. Hasta tanto se cuente con este servicio se considera que cualquier acción tendiente a incentivar el desarrollo de las redes VoIP en el ámbito académico latinoamericano contribuye al futuro sostenimiento del PIT-VoIP y de su sustentabilidad. En este sentido Argentina colabora activamente con algunos países a través de su Red Académica VoIP coordinada por las Universidades Nacionales de Villa María y San Luis.

Palabras Clave: Universidades, Voz sobre IP, Redes Académicas, VoIP, telefonía IP, Videoconferencia, Teleconferencia, Seguridad, Calidad de Servicio, SIP, Asterisk, OpenSER, Punto de Intercambio de Tráfico VoIP

1 Introducción

Actualmente, Red Clara se encuentra desarrollando un Proyecto destinado a crear un Punto de Intercambio de Tráfico VoIP para sus redes académicas (NRENs) miembros. El objetivo del mismo es integrar las diferentes plataformas de telefonía existentes en las instituciones académicas latinoamericanas empleando para ello la tecnología de voz sobre IP (VoIP) y protocolos de comunicación abiertos y escalables. Esto permite contar con un servicio de comunicación unificado, reducción de costos y mejoras en la calidad de la comunicación; aportes de los cuales está exenta la red actual por sus limitaciones. Para su despliegue se utilizará la infraestructura de Red Clara.

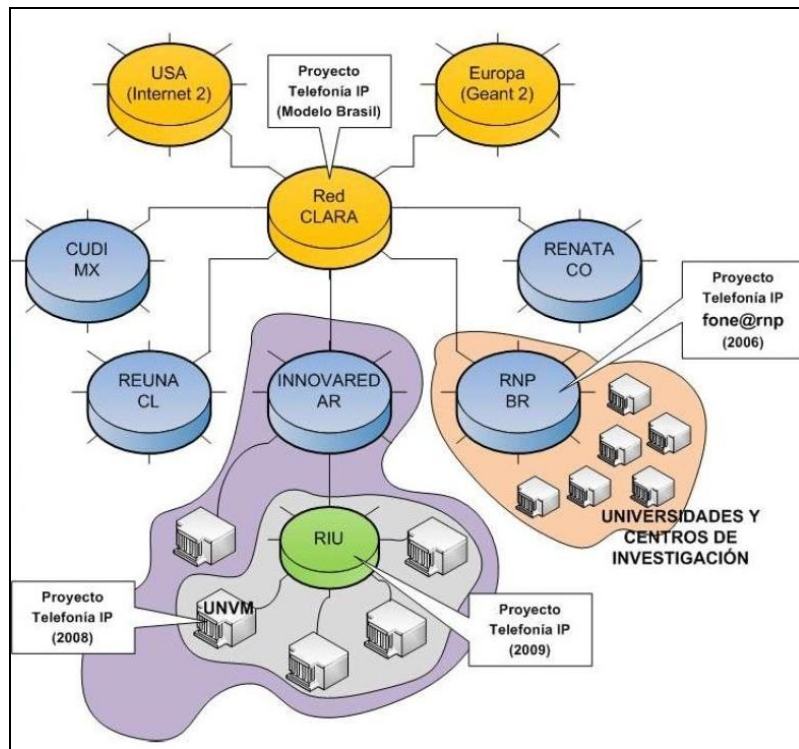


Fig 1. Proyecto de PIT-VoIP de Red Clara y su inserción en Latinoamérica

Cuando se habla de sostener un sistema nos referimos a que el mismo debe permanecer firmemente establecido. Sustentarlo en cambio, implica conservarlo en determinado estado impidiendo que el mismo desaparezca o que se extinga. Hasta tanto se cuente con el servicio de PIT-VoIP funcionando se considera que cualquier acción tendiente a incentivar el desarrollo de las redes VoIP en el ámbito académico latinoamericano contribuye al futuro sostenimiento del PIT-VoIP y de su sustentabilidad. Es en este sentido que Argentina colabora activamente con algunos países a

*Segunda Conferencia de Directores de TIC de Instituciones de Educación Superior
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Lima, 2 y 3 de Julio de 2012*

través de su Red Académica VoIP coordinada por las Universidades Nacionales de Villa María y San Luis. Dichas acciones son tendientes a mejorar la capacidad de las Redes VoIP donde existan y colaborar para desplegarlas donde aún no se cuenta con esta capacidad. Para sostener el sistema es necesario sentar bases sólidas sobre las cuales pueda funcionar. Dichas bases son las redes VoIP de las NRENs latinoamericanas, constituidas a su vez por las plataformas de telefonía IP de sus Instituciones. Algunas de las acciones llevadas a cabo por Argentina se han dirigido a colaborar directamente con instituciones de educación superior de otros países incentivando la incorporación de la tecnología VoIP y otras tienen que ver directamente con asesoramiento a las NRENs sobre integración de sus plataformas de comunicaciones nacionales.

2 Red Académica de Telefonía IP de Argentina

2.1 Generalidades.

El sistema universitario público argentino está conformado por: cuarenta y seis (46) Universidades Nacionales y siete (7) Institutos Universitarios Estatales. Según estadísticas del año 2009 se cuenta con un total aproximado de 1.300.000 alumnos y la planta de personal supera los 160.000 entre docentes, autoridades y administrativos. La ARIU (Asociación Redes de Interconexión Universitaria) es un esfuerzo conjunto de las universidades nacionales e institutos universitarios integrantes del CIN (Consejo Interuniversitario Nacional) con el propósito de llevar adelante la gestión de redes para facilitar la comunicación informática a nivel nacional e internacional de estas instituciones, promoviendo la investigación informática, tecnológica, educativa y el desarrollo cultural en el área de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC).

Actualmente la RIU entrega el servicio de acceso de Internet a sus miembros y sus costos son financiados por las instituciones asociadas y el Ministerio de Educación de la Nación. La topología de la red es de malla completa (full-mesh) con un sitio central en dependencias del Data Center de Telecom Argentina. Allí se encuentra instalado un router con administración de la RIU y conexión a la Internet mediante Telecom Argentina y conexión a Redes Avanzadas Internacionales a través de InnoRed y CLARA (Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas).

En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica de las instituciones a las cuales está dirigida la Red Académica VoIP sobre el territorio de la República Argentina:

*Segunda Conferencia de Directores de TIC de Instituciones de Educación Superior
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Lima, 2 y 3 de Julio de 2012*



Fig. 2 Distribución geográfica de las universidades públicas en Argentina

2.2 Arquitectura de la Red

El protocolo empleado para la señalización es SIP, un estándar de la IETF (Internet Engineering Task Force) cuyo RFC (Request for comments) es el número 3261. Debido a que SIP es un protocolo simple en su constitución, requiere menos código en su implementación lo cual reduce los requerimientos de procesamiento y memoria de los equipos involucrados. Además, SIP contempla funciones diseñadas específicamente para su ampliación, permitiendo realizarla de manera más simple que con otros protocolos.

Se buscó definir la arquitectura de red en función de minimizar el impacto de costos y recursos humanos destinados a poner el proyecto en marcha; También fueron relevantes otros aspectos como la elección del software a utilizar. En todo momento se buscó una solución abierta y escalable. En este sentido se consideró que una solución basada en OpenSER (Sip Express Router) y Asterisk era la más apropiada.

Se define el empleo de un Servidor Proxy SIP Central y varios Servidores B2BUA (Back to Back User Agent) distribuidos. Teniendo en cuenta esto, se plantea como arquitectura de nuestra red la existencia de un único servidor proxy SIP ubicado en el nodo central, el cual dispondrá en su configuración de las rutas adecuadas basadas en prefijos predefinidos a los fines de poder redireccionar la señalización SIP hacia los destinos que correspondan en las diferentes instituciones y por otro lado la existencia en cada lugar remoto de su propio servidor actuando como B2BUA. El esquema de red es el siguiente:

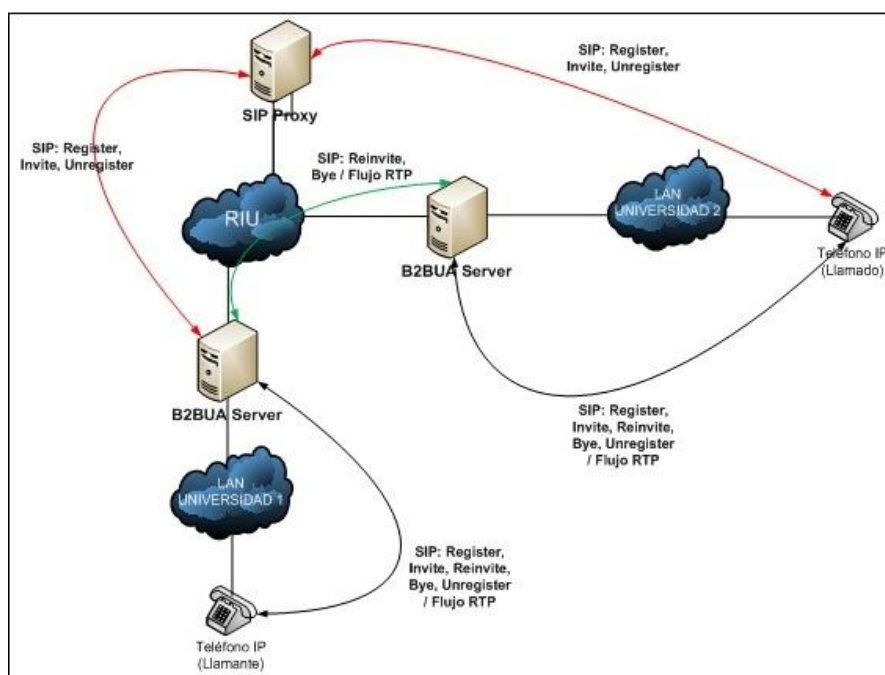


Fig. 3 Arquitectura definida para la Red VoIP Académica de Argentina

En la figura anterior se puede apreciar claramente la separación de la comunicación en tres estadios. El primero (marcado con negro) es inherente a cada Universidad y está definido libremente de acuerdo a sus propias necesidades. El mismo consiste en establecer la comunicación entre un cliente (UAC) y su servidor B2BUA local. Tendrá también a su cargo la autenticación y el registro de dicho cliente. Este mismo servidor será el encargado de validarse en el Proxy SIP y encontrar la ruta adecuada que le permitirá llegar al servidor destino de la comunicación en otra Universidad. Una vez ubicado el servidor destino, se establece otra etapa en la comunicación hacia su propio cliente, el cual es el verdadero destinatario de la llamada. Finalmente se puede ver que existe una etapa intermedia de señalización SIP y flujo de audio RTP entre los servidores locales de cada Universidad donde nada tienen que ver los clientes.

2.3 Estadísticas

En la actualidad la red está integrada por veinticinco (28) instituciones; veintitres (23) Universidades Nacionales, dos (2) Centros Científicos y Tecnológicos pertenecientes al CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina), el Consorcio de Sistemas de Información Universitaria (SIU), el Centro de Operación de la Red de Interconexión Universitaria (NOC de ARIU) y el Consejo Internuniversitario Nacional (CIN). Todas ellas aportan al sistema más de cuatro mil (4000) internos o extensiones telefónicas. El grado de integración de dichas instituciones varía y actualmente se trabaja en cada una de ellas para incorporar la totalidad de sus usuarios cuya cifra asciende a más de diez mil (10000) de acuerdo a relevamientos preliminares.

En la figura siguiente se muestran los resultados del relevamiento realizado sobre 30 Universidades Nacionales en relación al tipo de plataforma de telefonía utilizada. Las categorías se definen a continuación con orden creciente en implementación de tecnología VoIP: plataforma de telefonía convencional, plataforma de telefonía convencional con telefonía IP en prueba, plataforma mixta de telefonía convencional / IP y plataforma de telefonía IP exclusivamente:

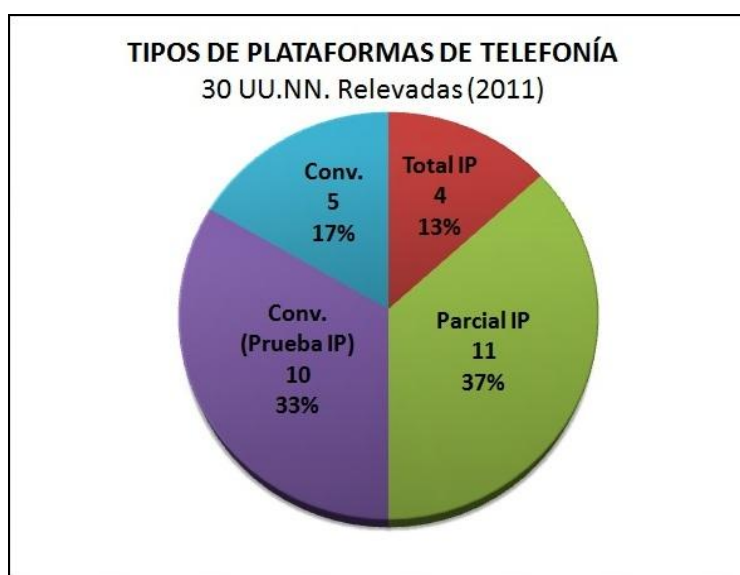


Fig 4. Tipos de Plataforma de telefonía
(30 Universidades Nacionales Relevadas en 2011)

4 Servicio fone@RNP de Brasil

Este servicio, brindado por la Red de Investigación y Enseñanza de Brasil (RNP), consiste en la interconexión mediante una red de voz sobre IP de las universidades e institutos de investigación de Brasil permitiendo el encaminamiento de llamadas telefónicas entre ellas.

Por medio de este servicio, los usuarios de las instituciones clientes pueden comunicarse por voz (vía teléfono común, teléfono IP o softphone) a través de Internet. La disponibilidad del servicio para el usuario local y el mantenimiento de los recursos locales es atribución de las instituciones clientes.

Este servicio es conocido por los beneficios que brinda disminuyendo los costos de las comunicaciones interurbanas, sobre todo cuando la institución destino completa la llamada en la red pública de telefonía. El servicio fone@rnp permite que el usuario final haga uso de la telefonía convencional aprovechando la movilidad que brindan los servicios de Internet. Como muchos otros servicios de la RNP, fone@rnp posee una política de uso específica.

Hasta el 2007, para el encaminamiento de llamadas se utilizaba el protocolo H323. Actualmente se utiliza SIP. Cabe destacar que este servicio cuenta con un proceso de homologación que deben seguir sus instituciones clientes.

5 Integración de las Redes Académicas de Telefonía IP de Brasil y Argentina

En el marco de la Primera Conferencia de Directores de Tecnologías de Información y Comunicación de Instituciones de Educación Superior, TICAL 2011 y como resultado de las presentaciones realizadas por Mariano Javier Martín y Fernando Aversa (autores de este trabajo) quienes expusieron la experiencia en el despliegue de una Red VoIP entre Universidades Públicas y Antonio Fernandez Nunes, de la red académica de Brasil, quien se refirió a los diferentes servicios que brinda actualmente RNP, surgió la iniciativa de integrar la redes de Voz sobre IP de ambos países.

Una vez que los equipos técnicos realizaron los ajustes necesarios, el 4 de Julio de 2011 se alcanzó la integración de los proyectos fone@rnp de Brasil y la Red Académica VoIP de Argentina a través de un acuerdo que permite establecer llamadas de voz sobre IP entre las comunidades académicas y de investigación de estas dos naciones.

Actualmente se está trabajando para ampliar las instituciones conectadas incorporando centros de investigación y otros organismos. Hoy la red está completamente operativa en veintiocho (28) instituciones de Argentina y más de cien (100) de Brasil.

Gracias a este acuerdo se permite una mayor interacción y un trabajo colaborativo más eficiente a través de llamadas de voz sobre IP dentro de la comunidad académica y de investigación de más de ciento veintiocho (128) instituciones procedentes de ambos países ya que cuentan con la posibilidad de comunicarse de forma efectiva y a bajo costo. Este es uno de los primeros resultados obtenidos tras la Primera

*Segunda Conferencia de Directores de TIC de Instituciones de Educación Superior
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Lima, 2 y 3 de Julio de 2012*

Conferencia TICAL y convierte en un elemento fundamental para una pronta integración regional a través de Red Clara.

Posterior a la concreción de la iniciativa, se realizaron múltiples acciones tendientes a fortalecer lazos entre ambos países. Estas actividades consistieron de: reuniones presenciales y por videoconferencia entre miembros de RNP y el resto de la comunidad académica Argentina.

8 Colaboración de Argentina para el fortalecimiento de las Redes VoIP de otros países Latinoamericanos

8.1 Líneas de Acción llevadas a cabo

A continuación se describen algunas líneas de acción tenidas en cuenta para incentivar la participación de los diferentes actores responsables de las redes académicas para que se involucren en el tema VoIP y mejorar el grado de colaboración entre instituciones. Estas consideraciones se emplearon con éxito en la Red Académica VoIP de Argentina y fueron replicadas a nivel Latinoamérica con resultados positivos que se mencionarán en el siguiente punto.

- Empleo de Listas de Correo
- Creación de un Foro de discusión (repositorio de información)
- Contacto personalizado con los equipos técnicos de cada institución (vía mail o telefónicamente)
- Contacto periódico con aquellos interesados en hacer pruebas acompañando en el proceso de aprendizaje y alentando su integración definitiva.
- Realización de teleconferencias periódicas empleando la propia Red VoIP.
- Incentivo a la transferencia de información desde aquellos que son referentes en temas específicos.
- Realización de visitas y encuentros regionales en la medida de las posibilidades
- Capacitación a los potenciales usuarios del sistema para que se conviertan en referentes de otros que no lo hagan habitualmente.
- Integración de los equipos de Videoconferencia a la red de VoIP

8.2 El Salvador

Desde el año 2011, la coordinación de la Red Académica VoIP de Argentina colabora activamente con El Salvador para generar un acuerdo similar al de Brasil que permita la integración de las comunicaciones por voz de las comunidades académicas y de investigación de ambos países. Las instituciones que han participado activamente en ello son la Universidad Católica del Salvador y la Universidad Don Bosco.

El despliegue de una infraestructura VoIP que permita el intercambio de tráfico entre instituciones educativas de El Salvador se implementará en RAICES (Red Académica del Salvador) y se llevará adelante a través del equipo técnico perteneciente a la Universidad Católica del Salvador. Dicho equipo, liderado por Wilfredo Bolaños, se encuentra estudiando los posibles escenarios de implementación con el objeto de definir la estrategia adecuada para su posterior

*Segunda Conferencia de Directores de TIC de Instituciones de Educación Superior
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Lima, 2 y 3 de Julio de 2012*

integración. Lo documentando a través de las experiencias de laboratorio se utilizará para facilitar un futuro despliegue por parte de las instituciones.

La plataforma de comunicaciones de la Universidad Don Bosco se basa en una Central Telefónica propietaria híbrida con capacidad para establecer troncales SIP hacia otro tipo de centrales IP.

En otras instituciones como la Universidad Tecnológica y la Universidad Francisco Gavidia aún no se ha comenzado un proceso de integración a nivel nacional.

Actualmente se ha conseguido con éxito la integración de la plataforma de VoIP de la Universidad Católica del Salvador con la Red Académica VoIP Argentina. Se permite a través del Proxy SIP de esta última el encaminamiento de llamadas con el prefijo 54 desde El Salvador hacia la totalidad de las instituciones argentinas y viceversa con el prefijo 593 solamente hacia la Universidad Católica del Salvador.

8.3 Perú

El año pasado comenzaron los contactos entre Perú y Argentina para colaborar en el tema VoIP. Este año se incrementaron notablemente las acciones llevadas a cabo entre ambos países para lograr la integración de sus redes voip. Estas acciones fueron llevadas a cabo desde el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación en Telecomunicaciones (INICTEL). El despliegue de una infraestructura VoIP para el intercambio de tráfico nacional será oportunamente desplegada en la Red Académica Peruana (RAAP) a través de INICTEL. Los trabajos en el tema VoIP actualmente están liderados por Ross Mary Benites Quispe. Se ha conseguido con éxito la integración de la plataforma de VoIP de INICTEL con la Red Académica VoIP Argentina. Se permite a través del Proxy SIP de esta última el encaminamiento de llamadas con el prefijo 54 desde Perú hacia la totalidad de las instituciones argentinas y viceversa con el prefijo 51 solamente hacia INICTEL.

Otros avances se han producido en la implementación no solo de voz sino también de video sobre IP, realizando pruebas sobre la plataforma de videoconferencia SIP basada en software libre desplegada en Argentina.

8.4 Ecuador

Ecuador a través de su red académica denominada CEDIA pretende integrar las plataformas de comunicaciones de veinticinco (25) Universidades Públicas, tres (3) de las cuales poseen implementaciones basadas en Asterisk.

Han comenzado a realizarse pruebas para la integración con la Red Académica VoIP de Argentina. Actualmente se está desplegando un nuevo servidor destinado a solucionar algunos inconvenientes surgidos.

8.5 Costa Rica

El Consejo Nacional de Rectores de Costa Rica (CONARE) quien administra la Red Académica Nacional conectada a Red Clara cuenta actualmente en su plataforma de comunicaciones con una implementación basada en Asterisk, con aproximadamente trescientos (300) usuarios registrados, de los cuales doscientos (200) emplean Sofphones. En este caso será necesario integrar dicha plataforma con

*Segunda Conferencia de Directores de TIC de Instituciones de Educación Superior
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Lima, 2 y 3 de Julio de 2012*

el resto de las instituciones públicas: tres (3) de las cuales cuentan con plataformas basadas en centrales propietarias (CISCO) y una con implementación basada en Asterisk. Este país aún no se ha integrado a la Red Académica VoIP de Argentina pero dado las características de su red es factible hacerlo a la brevedad.

8.6 Uruguay

El equipo técnico de RAU tiene experiencia en implementaciones Asterisk, empleando como gateways hacia su plataforma de telefonía analógica hardware del tipo placas PCI con módulos FXO. Se tiene pensado comenzar a trabajar en breve con Argentina mediante un proceso de integración sencillo a los fines de adquirir mayor experiencia en el tema VoIP.

Sería necesario mejorar la infraestructura VoIP y la integración de sus cuatro (4) Universidades Públicas donde se destaca la Universidad de la República como la más importante del país.

8.7 Chile

A través de REUNA (Red Universitaria Académica Chilena) se va comenzar en breve con un proyecto de implementación basado en Asterisk. Actualmente cinco (5) Universidades cuentan con VoIP en producción (dos (2) de las cuales son las más importantes) y tres (3) de forma experimental sobre un total de quince (15). Sería necesario definir un proyecto de integración a nivel nacional de dichas plataformas.

9 Convocatoria de Proyectos de Fortalecimiento de Redes Interuniversitarias en Argentina

La red, entendida como forma de colaboración asociativa y horizontal entre instituciones universitarias, o entre ellas y los sectores públicos y privados, de carácter cooperativo, constituye una herramienta potente y probada para el mejoramiento de la calidad y la pertinencia de la formación y la investigación así como para el pleno desarrollo institucional.

Al favorecer estructuras más flexibles, las redes permiten extender y diversificar actividades, experimentar nuevos desarrollos y compartir riesgos, potenciando los propios perfiles de cada institución universitaria y generando a la par la provisión de nuevos servicios y competencias, antes fuera de su alcance individual, como consecuencia de la sinergia producida.

En este sentido, el Ministerio de Educación de Argentina, apoya mediante financiamiento genuino, aquellos proyectos destinados a fortalecer este tipo de redes. A fines de 2011, se presentó la V convocatoria de proyectos cuyos objetivos generales son:

- Promover la constitución y fortalecimiento de redes entre instituciones universitarias argentinas y extranjeras
- Facilitar el desarrollo y afianzamiento de actividades académicas en un contexto internacional y de cooperación regional
- Apoyar y generar espacios de coordinación de políticas y estrategias de internacionalización para el sistema universitario

*Segunda Conferencia de Directores de TIC de Instituciones de Educación Superior
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Lima, 2 y 3 de Julio de 2012*

Sus objetivos específicos son:

- Mejorar las capacidades de diseño y gestión de programas universitarios en red
- Estimular el mejoramiento de los sistemas de reconocimiento de estudios parciales y titulaciones universitarias
- Desarrollar y afianzar la movilidad internacional de estudiantes y docentes
- Fortalecer la formación de grado y las carreras de Postgrado de las universidades argentinas
- Alejar la profundización de los lazos académicos con el exterior y particularmente con los países de América Latina y el Caribe

En el marco de dicha convocatoria, se aceptó el proyecto presentado por la Universidad Nacional de Villa María en forma conjunta con la Universidad Nacional de San Luis de Argentina, la Universidad Federal de Río de Janeiro y la Red de Investigación y Enseñanza de Brasil, destinado a mejorar las infraestructuras VoIP de la región.

El título del proyecto es: “Fortalecimiento y Promoción de la Integración de las Plataformas de telefonía IP existentes en las comunidades académicas de Brasil y Argentina.”

10 Conclusiones

El éxito de una futura integración de las plataformas de telefonía IP del conjunto de las instituciones de educación superior e investigación en Latinoamérica se fundamenta en conseguir un trabajo mancomunado a través de la coordinación de los equipos técnicos de sus miembros. En este sentido, desde las instituciones mencionadas en este artículo, se participó activamente en diversos eventos de capacitación de los equipos técnicos y concientización de la comunidad académica sobre la importancia del tema. Otro punto importante es la generación de incentivos de participación mediante la realización de teleconferencias mensuales a través de la misma red.

El actual escenario tecnológico de las comunicaciones converge cada vez más hacia las TICs. Para conseguir una pronta integración de las plataformas de comunicaciones en el ámbito académico en Latinoamérica y evitar futuros problemas en la gestión de estos recursos, es necesario anticiparse y asumir el compromiso trabajando colaborativamente en pro de una red de telefonía IP eficiente y que perdure con el paso del tiempo.

11 Agradecimientos

Este trabajo se fundamenta en el trabajo presentado por la Universidad Nacional de Villa María, Nacional de San Luis en conjunto con otras instituciones de países extranjeros ante el Ministerio de Educación de Argentina en el marco de la V Convocatoria de Proyectos de Fortalecimiento de Redes Interuniversitarias.

Los autores de este trabajo, desean expresar su agradecimiento a los referentes técnicos de cada institución en el tema de Voz sobre IP que colaboran activamente con sus pares en el mejoramiento de la infraestructura existente del conjunto de la

*Segunda Conferencia de Directores de TIC de Instituciones de Educación Superior
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Lima, 2 y 3 de Julio de 2012*

comunidad universitaria aceptando la coordinación de nuestra parte hacer realidad la integración de las redes de telefonía IP en Latinoamérica.

10 Referencias

1. Martín, Mariano Javier, “Servicio de encaminamiento de llamadas de voz sobre IP bajo protocolo SIP entre Universidades Nacionales a través de RIU” (2009), http://www.dirinfo.unvm.edu.ar/archivo/SER_LACNICXII.pdf
2. Martín, Mariano Javier, “Red de Voz sobre IP para el N.O.C. de A.R.I.U. con integración y soporte para videoconferencia” (2010) http://www.dirinfo.unvm.edu.ar/archivo/BECA_LACNICXIII-UNVM-RIU.pdf
3. Martín, Mariano Javier, “Proyecto VoIP de la Universidad Nacional de Villa María (Argentina)” (2008), <http://www.dirinfo.unvm.edu.ar/archivo/VOIPUNVM.pdf>
4. ELASTIX: Casos de Exito, <http://www.elastix.org/es/component/kunena/48-histoias-de-/38494-universidad-argentina2-servers200-ext48-trunks.html>
5. OpenSER Kamailio, <http://www.kamailio.org/>
6. Foro de Voz sobre IP de ARIU, <http://forovoip.unvm.edu.ar>
7. Proyecto Asterisk AppKonference, <http://sourceforge.net/projects/appkonference/>
8. Proyecto SIP.edu, <http://www.internet2.edu/sip.edu>
9. Proyecto fone@rnp, <http://www.rnp.br/voip/>
10. Presentación TICAL 2011 - Junio de 2011 http://tical_2011.redclara.net/doc/Javier_Martin.pdf
11. Artículo Completo para Conferencia TICAL 2011: <http://www.dirinfo.unvm.edu.ar/archivo/redvoipariuarg.pdf>
12. Red Clara: Argentina y Brasil integran sus redes de voz sobre IP (Español) http://www.redclara.net/index.php?option=com_content&view=article&id=803:argentina-y-brasil-integran-sus-redes-de-voz-sobre-ip&catid=6:noticias&Itemid=352&lang=es
13. RNP: Argentina e Brasil integram suas redes VoIP em duas semanas <http://www.rnp.br/noticias/2011/not-110818.html>
14. RNP: RNP realiza seu primeiro BoF sobre VoIP <http://www.rnp.br/noticias/2011/not-20110826.html>
15. RNP: Instituciones internacionales conectadas a fone@rnp <http://www.rnp.br/voip/instituicoes/internacionais.html>