

*Sexta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL 2016
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración
Buenos Aires, 13 al 15 de septiembre de 2016*

Desarrollo E Implementación De Servicios Académicos, Multimedia y de Conectividad Sobre La Infraestructura De Redes Académicas Para Apoyo a la Investigación En La Universidad Distrital Francisco José De Caldas

Roberto Ferro Escobar^{a,b}, Jhandra Melissa Díaz López^b, Vivian Herrera Ardila^{a,b},

^a Grupo LIDER, Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
110231588 Bogotá, Colombia
rferroe@udistrital.edu.co, rita@udistrital.edu.co

^b Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA, Universidad Distrital Francisco
José de Caldas, 110231588 Bogotá, Colombia
gestion.rita@udistrital.edu.co, vherreraa@correo.udistrital.edu.co

Resumen. Desde su creación, la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas ha venido desplegando diferentes servicios sobre su plataforma de conectividad a otras redes académicas, con el fin de brindar herramientas tecnológicas que ayuden a mejorar y fortalecer los procesos de investigación en la Universidad. Estos servicios están enfocados en las necesidades de diferentes investigadores y grupos de investigación buscando dar soluciones a los requerimientos de conectividad, apoyo académico, trabajo colaborativo, transferencia de contenidos multimedia y acceso a información académica actualizada. Dentro de los servicios implementados se encuentran servidores de procesamiento matemático y estadística computacional, plataforma de streaming para cubrimiento de eventos académicos, repositorio de vídeos con contenidos pedagógicos, cursos virtuales y capacitaciones presenciales sobre herramientas tecnológicas como solución a procesos de investigación, etc. Adicionalmente, se ha buscado dar visibilidad y usabilidad de los servicios desarrollados por las redes académicas nacionales y regionales al interior de la institución, para generar una verdadera interacción entre pares académicos en la región e impulsar la cooperación y el trabajo colaborativo.

Palabras Clave: Redes académicas, servicios, apoyo a la investigación.

1 Introducción

La Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada de la Universidad Distrital RITA - UD fue creada en el año 2008 y tiene como principal justificación, la construcción, dotación, administración y mantenimiento de una infraestructura de red de investigación de tecnología avanzada y de nueva generación, que le permita a la Universidad Distrital fortalecer los procesos académicos e investigativos. La Red RITA busca conectar, comunicar, y propiciar la colaboración entre las facultades de la Universidad Distrital y permitir un camino hacia la convergencia de redes y servicios a través de la conexión con las redes académicas internacionales y los centros de

investigación más desarrollados del mundo, tales como RENATA, RED CLARA, GEANT e Internet2.

El propósito fundamental de RITA es poner a disposición de la comunidad enlaces de alta capacidad proporcionando acceso tanto a la Intranet mundial de investigación mediante la conexión a otras redes académicas de alta velocidad, y al internet comercial global. Para esto, se tiene nodos en varias facultades y circuitos virtuales para conectar grupos y semilleros de investigación de todas las facultades, permitiéndoles obtener muchas ventajas operativas para trabajar en sus proyectos y fortaleciendo de igual manera, los programas de maestría y doctorado con la infraestructura que ofrece una de red de alta velocidad.

La Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada RITA está comprometida con la implementación, mantenimiento y soporte de una plataforma tecnológica de alta velocidad y servicios asociados para fortalecer la ejecución de proyectos de investigación, la innovación científica, el desarrollo tecnológico, el apoyo a los procesos académicos basados en entornos virtuales y la creación de nuevos protocolos y estándares para intercambio de información entre comunidades académicas, científicas e investigativas de la ciudad, la región y el país, brindando un excelente nivel de servicio y asegurando el uso efectivo de la tecnología de última generación al servicio de la academia y la investigación.

1.1 Contexto local de la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA

La Universidad Francisco José de Caldas se reconoce así misma como la institución de educación superior del Distrito Capital de Bogotá y de la Región Central de la República de Colombia, por consiguiente su visión de futuro está estrechamente ligada a los procesos de su entorno social. El proyecto educativo institucional encuentra sentido en el fortalecimiento estratégico de sus potencialidades académicas y en las posibilidades que ellas ofrecen al desarrollo de la región. Su misión es la democratización del acceso al conocimiento para garantizar, a nombre de la sociedad y con participación de Estado, el derecho social a una Educación Superior con criterio de excelencia, equidad y competitividad mediante la generación y difusión de saberes y conocimientos con autonomía y vocación hacia el desarrollo sociocultural para contribuir fundamentalmente al progreso de la Ciudad – Región de Bogotá y el país. [1]

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas cuenta con cinco Facultades las cuales ofrecen distintos proyectos curriculares a la comunidad universitaria.



Fig. 1. Facultades de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, D.C.

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas es una institución de educación superior cuyo financiamiento viene del distrito capital y del estado nacional, llevándola a ser un centro de educación con población estudiantil principalmente de las clases sociales media y baja, convirtiéndose en una de las instituciones con mayor población estudiantil en el país., 25730 estudiantes de pregrado y posgrado, que se distribuyen de la siguiente forma:

Estudiantes en pregrado y posgrado	25730
Proviene de colegios oficiales	43%
Proyectos curriculares	78
Programas de pregrado	41
Maestrías	13
Especializaciones	21
Doctorados	3
Movilidad académica	192
Estudiantes de intercambio	112
Docentes de la U en el exterior	10
Docentes o investigadores extranjeros	24
Estudiantes extranjeros	46
Docentes	
De planta	678
Con formación doctoral	101
Proceso de formación doctoral	53
Grupos de investigación	248
Semilleros de investigación	234
Grupos categorizados en Colciencias	98

Tabla 1. Población estudiantil de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, clasificada según grado académico, según la Tabla de Indicadores básicos de la Universidad Distrital Francisco de Caldas 2015. Oficina de Asesora de Planeación y Control. [2]

1.1 La Red De Investigaciones de Tecnología Avanzada como gestor de servicios

Teniendo en cuenta que las redes académicas en sí mismas, buscan conectar en tiempo real a toda la comunidad académica y científica del mundo, y para esto se han enfocado en implementar una plataforma de conectividad de última tecnología y desarrollar servicios para sus miembros asociados, a nivel local cada una de las instituciones conectadas puede hacer uso de esa plataforma para impulsar servicios que atiendan a las necesidades específicas de la institución, debido a las condiciones económicas, sociales y educativas de cada una de ellas. En este sentido, La Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada ha buscado sentar un precedente tanto a nivel nacional como global, por tratarse de una red local que usa la plataforma tecnológica existente para el desarrollo de servicios que atienden a necesidades específicas, pero con capacidad de ampliar su cobertura a cualquier usuario de las redes académicas mundiales, llevándola a ser un gestor importante en el desarrollo de servicios orientados a la investigación sobre la infraestructura de las redes académicas y llegando a ser un caso de éxito sobre los beneficios y el impacto que tiene la implementación y uso de herramientas tecnológicas en los procesos de educación e investigación y mostrando las necesidades de expansión y el fortalecimiento tanto de las redes académicas, como de sus servicios asociados.

2 Servicios en desarrollo

Desde su creación, la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas ha venido desarrollando diferentes servicios sobre su plataforma de conectividad a otras redes académicas. Estos servicios están enfocados en las necesidades de los diferentes investigadores y grupos de investigación de la Universidad, brindando soluciones de conectividad, apoyo académico, trabajo colaborativo, transferencia de contenidos multimedia y acceso a información académica actualizada. Todo esto, con el fin de generar ventajas significativas sobre la experiencia del quehacer científico en los investigadores, por medio del apoyo tecnológico y académico a cada una de las fases en los procesos de investigación.

Todo este despliegue tecnológico se traduce en beneficios para la comunidad académica, logrando que el impacto que la Red RITA ha tenido y la forma como estos servicios han sido aceptados satisfactoriamente y aumenten su uso masivamente, convirtiéndolos en un factor importante del proceso de producción y desarrollo científico de la Universidad en la actualidad.

Es muy importante destacar que la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA desde su inicio, adoptó la política interna de impulsar herramientas basadas en software libre y código abierto, ya que su uso permite reducir costos en su implementación, personalizar dichas herramientas a las necesidades específicas que dan origen a su desarrollo y proponer retos técnicos para los integrantes del equipo de trabajo, los cuales en su proceso de configuración y personalización, contribuyen de forma activa en los repositorios y comunidades que se generan alrededor este tipo de herramientas.

Uno de los principales problemas que se ha detectado en el proceso de creación de servicios para apoyo a la investigación en la Universidad, es las necesidades tecnológicas particulares de cada área de conocimiento, las cuales pueden requerir soluciones específicas que pueden significar altos costos y dificultades técnicas para el investigador. Desde la Red RITA se ha querido brindar asesorías tecnológicas especializadas para darle a conocer al usuario diferentes alternativas que le permitan tener una mayor flexibilidad de desarrollo de su proyecto y evitar que se generen retrasos o se suspenda la investigación por falta de estos recursos específicos. Esto también ha permitido detectar problemáticas recurrentes o necesidades tecnológicas que son comunes a varios campos de conocimiento y poder enfocar nuestro desarrollo de servicios a abordar dichas necesidades.

Algunos de los beneficios transversales que se han buscado generar con la implementación de estos servicios dentro de la red académica incluyen:

- Asesoría y formación a través de cursos prácticos sobre herramientas tecnológicas y académicas que puedan aportar de forma efectiva sobre los procesos de investigación, bien sea en la reducción de tiempos de las actividades, la optimización de los métodos y metodologías desarrolladas, acceso a información privilegiada o generando canales de comunicación directos y entiendo real para consultas o trabajo colaborativo, independiente del área específica de conocimiento.
- Ambientes de pruebas para desarrollar proyectos de investigación que requieran recursos tecnológicos (Simulación, pruebas de tráfico o operatividad, acceso remoto, etc)
- Posibilidad de desarrollar más servicios orientados al apoyo académico y el desarrollo de la investigación dentro de la Universidad, ofreciendo una sólida infraestructura que garantice la calidad de los servicios.
- Garantizar que todos los servicios y productos digitales estén bajo tecnología de última generación para que puedan ser consultados y utilizados sin restricción desde cualquier parte del mundo, permitiendo una visibilidad efectiva.

También cabe mencionar, que al nacer como una red local que buscaba conectar a la Universidad Distrital con toda la plataforma tecnológica de las redes académicas mundiales, la red RITA tiene como meta y compromiso primordial, dar a conocer e implementar al interior de la Universidad, los servicios desarrollados por las redes académicas nacionales o regionales, como lo son RENATA y RED CLARA, logrando

darles difusión, usabilidad e impacto en la comunidad académica local y articulando de forma efectiva a los investigadores con sus pares académicos en el mundo.

A continuación, se mencionan los servicios propios desarrollados por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA, y algunos servicios implementados que son heredados de la conexión con las redes académicas, según la necesidad que aborda: Servicios Académicos, Servicios Multimedia o Servicios de Conectividad.

2.1 Servicios y Proyectos Académicos



Fig. 2. Esquema de Servicios de Académicos implementados por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA.

Moodle de RITA. Moodle es una plataforma de aprendizaje de código abierto, diseñada para proporcionarles a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados.[3]

Esta herramienta se implementó como plataforma de e-learning para la gestión de cursos de distribución libre en busca de la creación de comunidades de aprendizaje en línea. A través de la plataforma Moodle de RITA, se han generado diferentes contenidos programáticos organizados esquemáticamente, logrando construir una oferta de cursos virtuales disponibles las 24 horas del día, de forma gratuita y abiertos al público. Inicialmente se dispuso de este tipo de cursos sobre herramientas computacionales de software libre para proporcionarle a la comunidad científica alternativas a los software similares de uso común que requieren licenciamiento.

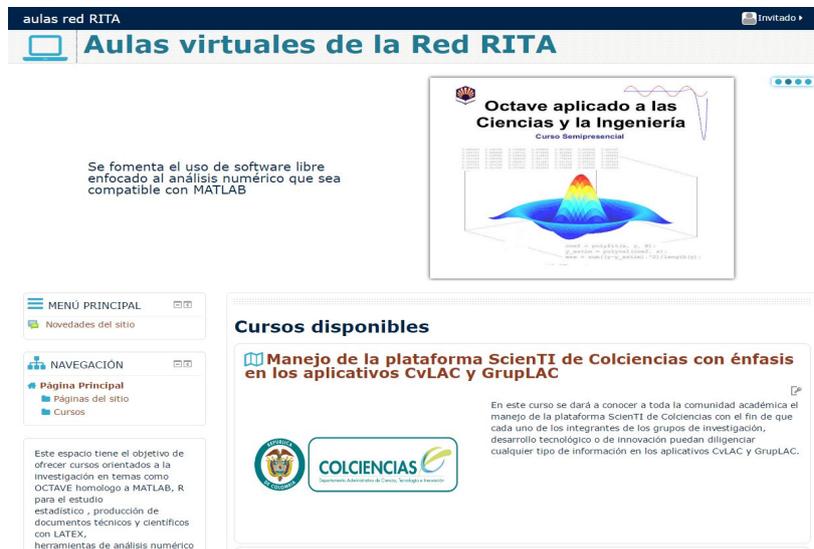


Fig. 3. Aulas Virtuales implementadas sobre plataforma Moodle de la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA. Se pueden acceder a través de <http://rita.udistrital.edu.co/moodle/>

Cursos Virtuales. Sobre la plataforma de aprendizaje Moodle implementado por la Red RITA, se han desarrollado cursos virtuales sobre las herramientas tecnológicas SAGE, R-Studio, sobre la plataforma y modelo de clasificación de grupos de investigación nacional COLCIENCIAS [4] y sobre sistemas operativos como Linux.

El propósito de estos cursos virtuales es capacitar el mayor número de personas sobre herramientas que sirven de apoyo a la investigación, dándoles la oportunidad de aprender a su propio ritmo y dándoles información práctica del uso de las mismas. Aunque en la actualidad estos cursos no han sido diseñados como componentes académicos, sino informativos, para el año 2016 se inició la fase de diseño de cursos con carácter formativo y académico, para poder brindar una mejor apropiación de los temas y certificar a sus participantes.

Los cursos disponibles a la fecha y el número de usuarios registrados son:

- Curso de Manejo de la plataforma ScienTI de Colciencias con énfasis en los aplicativos CvLAC y GroupLAC. 147 Usuarios Activos
- Curso básico a la programación estadística con R. 204 Usuarios Activos
- Curso de manejo e introducción al uso del analizador de espectro Scorm. 81 Usuarios Activos
- Curso Introductorio al Protocolo IPv6. 110 Usuarios Activos
- Curso Básico de SageMath sobre el servidor de RITA. 905 Usuarios Activos.
- Introducción a la Administración de sistemas Operativos GNU/Linux. 69 Usuarios Activos.
- Curso introductorio de estadística utilizando IDE RStudio Server. 740 Usuarios Activos.
- Introducción al Software GNU Octave aplicado al análisis numérico. 411 Usuarios Activos.



Fig. 4. Cursos Virtuales sobre la plataforma de Aulas Virtuales implementadas por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA. Se pueden acceder a través de <http://rita.udistrital.edu.co/moodle/>

Capacitaciones Presenciales. Con el propósito de capacitar a los investigadores en herramientas tecnológicas que puedan ayudar o fortalecer sus proyectos de investigación, el equipo de trabajo de la Red de Investigaciones de Tecnología RITA, ofrece constantemente capacitaciones presenciales en el campus de la Universidad Distrital sobre algunos temas que se han identificado como de mayor interés o necesidad para los investigadores. Estas capacitaciones, no están orientadas desde un ámbito académico propiamente, sino en el uso específico de la herramienta, en su operatividad y potencial para el desarrollo de cada proyecto de investigación, por tanto se busca una capacitación más personalizada en la que cada asistente desarrolla una práctica relacionada a su tema de interés.

- Curso introductorio a Octave. 63 asistentes
- Curso introductorio a RStudio. 130 asistentes
- Curso introductorio a Sage. 98 asistentes
- Curso introductorio a Python. 45 asistentes
- Curso introductorio a JavaScript. 28 asistentes
- Curso introductorio a Python. 45 asistentes
- Curso introductorio a Protocolo IPv6. 198 asistentes
- Curso introductorio a Joomla. 36 asistentes
- Curso introductorio a Python. 45 asistentes
- Curso introductorio a tecnología NFC. 51 asistentes
- Curso de Manejo de la plataforma ScienTI. 123 asistentes



Fig. 5. Capacitaciones presenciales sobre herramientas tecnológicas de apoyo a la investigación dictadas por el equipo de trabajo de la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA.

Módulo de Certificados. Dentro del portal web de la Red RITA se implementó un servicio de certificados, en el cual todas las personas que han realizado una capacitación presencial o virtual con la Red RITA pueden descargar su certificado de participación y aprobación según sea el caso. Este servicio ha tenido gran acogida en la comunidad académica y actualmente también se generan a través de este módulo los certificados de los cursos y capacitaciones realizados por la Facultad de Ingeniería y la Unidad de extensión de la Universidad Distrital. Con esto, se puede llevar un estricto control y seguimiento de los usuarios que se capacitan en la Universidad Distrital y los estudiantes pueden tener su certificado disponible en cualquier momento con solo ingresar su documento de identidad.

A la fecha se han generado a través de este módulo 2743 certificados.



Fig. 6. Ejemplo de certificado generado a través del módulo de certificados implementado en el Portal Web de la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA. Se puede consultar en <http://rita.udistrital.edu.co/index.php/servicios/servicios-academicos/certificados>

Owncloud. Es una aplicación de software libre desarrollada por Frank Karlitschek para el servicio de alojamiento de archivos, que permite el almacenamiento en línea y

aplicaciones en línea (cloud computing). [5] En la Red RITA se decidió usar esta aplicación por la necesidad de alojamiento de información propia de la red, así como la asociada a los proyectos de investigación que se están desarrollando sobre la plataforma tecnológica de la red RITA.

Este servicio está configurado para ser accedido de forma remota a través del portal Web de RITA y el almacenamiento de la información se realiza sobre servidores propios, garantizando seguridad de la información sobre la misma, que es un aspecto sensible en trabajos de investigación de alto nivel.

En el momento, solo tienen una cuenta de almacenamiento 48 usuarios, ya que el servicio hasta ahora está siendo puesto a disposición de la comunidad.

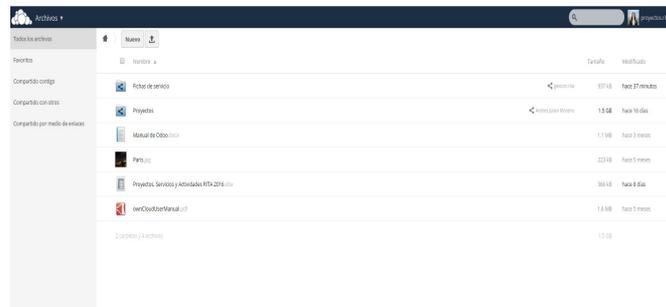


Fig. 7. Servicio de almacenamiento en la nube desarrollado sobre servicio de software libre Owncloud para la red RITA. Se puede consultar en <http://rita.udistrital.edu.co:23606>

Servidor de Matemáticas SAGE. Sistema computacional algebraico basado en lenguaje de programación de alto nivel y desarrollado en Python, es una interfaz web alojado en el servidor de la Red RITA, con acceso remoto que permite el procesamiento matemático para álgebra, álgebra lineal, álgebra lineal numérica, aritmética de precisión arbitraria, cálculo, combinatoria, geometría algebraica, geometría aritmética, gráficos, teoría de grafos, teoría de grupos, sin necesidad de licenciamiento y que permite simplificar tiempos de procesamiento, siendo una herramienta robusta para realizar aplicaciones matemáticas. [6]

SAGE está compuesto por un gran número de librerías y cada usuario puede crear hoja de cálculo (worksheet) o definir el lenguaje de programación con el cual desea trabajar. Dentro de los lenguajes de programación disponibles se encuentran SAGEs, Python, Octave, Maxima, Html, R, Latex, Scilab, entre otros. Adicionalmente y por ser una interfaz desarrollada en software libre, SAGE tiene la opción de integrarse con Magma, Maple, Mathematica Y Matlab, que son software de matemáticas propietarios con restricciones de servicios de acuerdo al tipo de licenciamiento disponible.

Otra de las grandes ventajas de la interfaz SAGE es que las hojas de trabajo se pueden compartir para darles un acceso público, dando origen a repositorios digitales, que pueden ser aprovechados por las comunidades que trabajan en las diferentes áreas

del campo matemático como cálculo integral, calculo diferencial, ecuaciones diferenciales, calculo vectorial, series de Taylor y graficas 2D y 3D.

Actualmente cuenta con 1100 usuarios en la plataforma, donde se pueden acceder a más de 3622 hojas de datos en el repositorio.

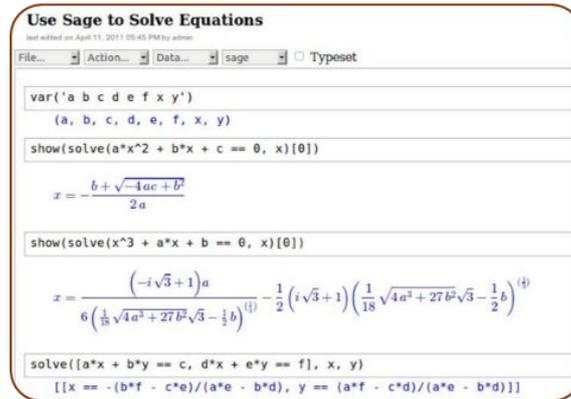
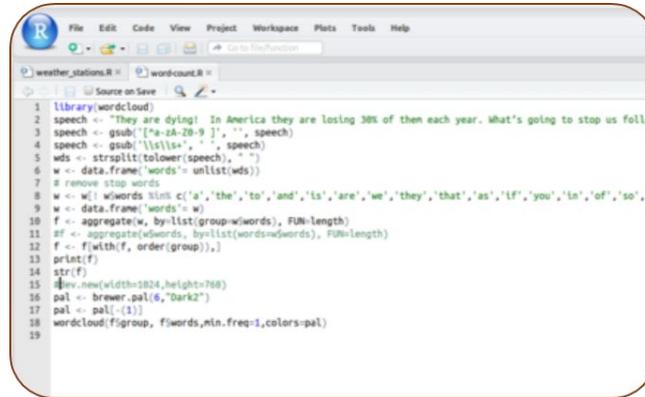


Fig. 8. Servidor de matemáticas SAGE implementado por la Red RITA. Se puede consultar en <http://rita.udistrital.edu.co:23030/>

Servidor de Estadística R-Studio. Servidor de acceso remoto donde se implementó el ambiente de desarrollo integrado de código abierto (IDE) R-Studio, para el lenguaje de programación R, usado en estadística computacional. Conocido por ser el aplicativo más usado en el área de estadística y data mining o minería de datos, el aplicativo R-Studio implementado por la Red RITA permite acceder por medio de cualquier navegador Web a este ambiente de desarrollo de forma remota y sin limitaciones de hardware gracias a que todo el sistema usa los recursos del servidor remoto Linux donde se encuentra alojado. [7]

En la Universidad Distrital, puede tener un alto impacto gracias al nivel de aplicación en la investigación en áreas como geo-estadística, ciencias aeroespaciales, sistema de información bioinformática, procesamiento estadístico de grandes volúmenes de datos sin necesidad de recursos de maquina local, brindando a los investigadores realizar los análisis estadísticos de sus proyectos sin necesidad de recurrir a otros software licenciados o limitados por los recursos computacionales propios.

En el momento existen 470 usuarios permanentes y más de 1400 hojas de datos en el repositorio.



```
1 library(wordcloud)
2 speech <- "They are dying! In America they are losing 30% of them each year. What's going to stop us follow
3 speech <- gsub("[^a-zA-Z-9 ]", "", speech)
4 speech <- gsub("\\s+", " ", speech)
5 wds <- strsplit(tolower(speech), " ")
6 w <- data.frame(words = unlist(wds))
7 # remove stop words
8 w <- w[! w$words %in% c('a', 'the', 'to', 'and', 'is', 'are', 'we', 'they', 'that', 'as', 'if', 'you', 'in', 'of', 'so', 't
9 w <- data.frame(words = w)
10 f <- aggregate(w, by=list(group=w$words), FUN=length)
11 sf <- aggregate(s$words, by=list(words=w$words), FUN=length)
12 f <- f[with(f, order(group)),]
13 print(f)
14 str(f)
15 dev.new(width=1024,height=768)
16 pal <- brewer.pal(6,"dark2")
17 pal <- pal[-1,]
18 wordcloud(f$group, f$words,min.freq=1,colors=pal)
19
```

Fig. 9. Servidor de estadística R-Studio implementado por la Red RITA. Se puede consultar en <http://rita.udistrital.edu.co:23084/auth-sign-in>

CECAD. Es laboratorio creado por la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", para fomentar el desarrollo de la investigación y transferencia de conocimiento en las áreas de la ingeniería, las ciencias sociales y en general de todas las divisiones de la Universidad que participan en el desarrollo de la comunidad académica, institucional y nacional para el crecimiento de la industria local, regional y nacional, que redunde en el bienestar de la sociedad.

El CECAD es un centro de computación de alto desempeño que potenciará las áreas de investigación de estudiantes de Doctorado, Postgrado y Pregrado en todas las áreas de la ciencia que requieran de una herramienta con alta capacidad de cálculo y de almacenamiento de información. [8]



Fig. 10. Arriba: Centro de Cómputo de Centro De Computación De Alto Desempeño CECAD. Abajo: Sala AccessGrid. Facultad de Ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas

AccessGrid. La tecnología AccessGrid, es una de las infraestructuras que se están desarrollando dentro de la e-Ciencia, cuyo objetivo es mejorar la productividad de los investigadores a través del uso de las tecnologías de la información. Proporciona un entorno de trabajo que permite la interconexión de un gran número de grupos distribuidos geográficamente facilitándoles no sólo la realización de videoconferencia, sino creando una plataforma idónea para la compartición de aplicaciones, sin perder de vista al resto de interlocutores.

El objetivo es poder brindar el servicio de Access Grid a toda la comunidad universitaria, y especialmente, a los grupos de trabajo que requieren de una comunicación permanente con otros grupos de desarrollo afines, independientemente del punto geográfico, siempre y cuando cuenten con un nodo similar. [9]

La enorme ventaja de contar con una herramienta de este tipo es que puede lograrse una comunicación constante con los especialistas en cada ramo del conocimiento, lo cual es sumamente provechoso. El tipo de sesiones que cubre este sistema abarca desde conferencias, cursos, sesiones de desarrollo e intercambio de experiencias, hasta seminarios, por mencionar las más importantes. A diferencia de una videoconferencia tradicional, una sesión de AG permite manipular unas fuentes considerables de señales de video, provenientes de los nodos conectados, mientras se consigue una óptima calidad en el audio. Ambas características brindan un importante sentido presencial. Sin duda, AG tiene como una de sus mejores particularidades la capacidad de trabajar y compartir aplicaciones, inclusive en tiempo real y en sistemas de cómputo distribuido, en otras palabras, puede incorporar el beneficio del grid computacional.

2.2 Servicios y Proyectos Multimedia



Fig. 11. Esquema de Servicios Multimedia implementados por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA.

Repositorio de Vídeos: El repositorio de vídeos almacena en un servidor propio, las evidencias audiovisuales de las transmisiones en vivo, videoconferencias, capacitaciones o reuniones de carácter académico, según la determinación del solicitante del servicio. - Se puede acceder en cualquier momento y desde cualquier lugar, para consultar o descargar el material. Con este servicio se busca tener un espacio de centralización de las evidencias audiovisuales con contenidos académicos para que puedan ser consultados en cualquier momento y garantizar una mayor accesibilidad y cobertura de la información de los mismos. Según el tipo de vídeo, estos pueden ser a su vez descargados para ser usados de apoyo en las labores de enseñanza no solo de la Universidad Distrital, sino también de todas las instituciones conectadas a redes académicas avanzadas.

En este momento se tienen 398 vídeos disponibles públicamente y 177 vídeos con acceso restringido.

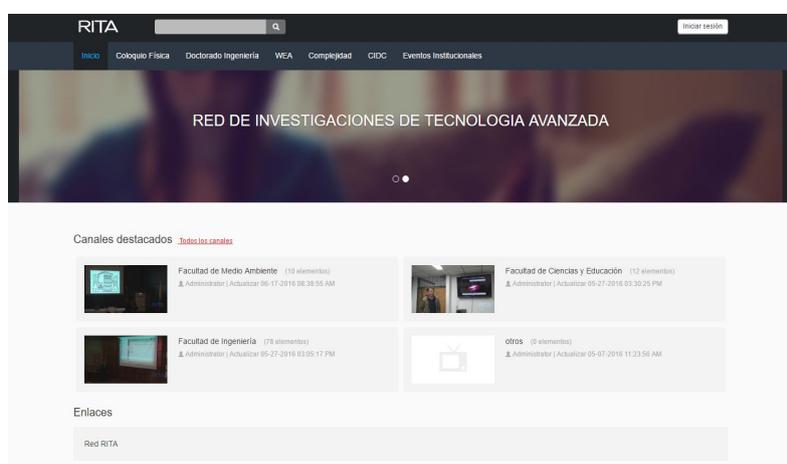


Fig. 12. Repositorio de vídeos desarrollado por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA, alojados en servidores propios y con acceso web. Se puede acceder al servicio a través de: <https://ritatv.udistrital.edu.co/userportal/#/carousel-example-generic>

Streaming. La plataforma de Streaming permite la transmisión en directo de hasta 3 eventos de forma simultánea con calidad HD, logrando mayor cobertura de acceso de participación y difusión a la información de los eventos y capacitaciones realizadas, eliminando las barreras del espacio/tiempo para todos los que desean acceder a la información de dichos eventos y capacitaciones, con mayor impacto social e interactivo sin necesidad de descargar e instalar códec.

El streaming de la red RITA tiene varias características que la diferencian de otros servicios de streaming; es un servicio para la comunidad académica de la Universidad Distrital por lo que se pueden transmitir eventos, videoconferencias, grabaciones y al estar en los servidores de la red RITA, se puede ver a través de Redes Académicas Avanzadas como lo son RENATA en Colombia, la red CLARA en Latinoamérica y en las distintas redes académicas del mundo. Es compatible con aplicaciones android

y IOs por lo que es posible acceder a través de dispositivos móviles y adicionalmente permite acceder a la grabación de las transmisiones en vivo al finalizar las mismas.

En cuanto al ancho de banda y consumo de internet el servicio de streaming de la red RITA tiene la ventaja que al estar en la misma red que los miembros de la Universidad Distrital no se descargan datos de Internet cuando alguien hace uso del mismo ya que provienen de los servidores al interior de la institución. En consecuencia se libera ese acceso a internet para otros usos mejorando la calidad de toda la red. Por otro lado si el servicio se consulta desde otra institución conectada a una red académica avanzada como por ejemplo una universidad de España, la Universidad Nacional de Colombia o inclusive otra sede de la Universidad Distrital entre muchas otras, la misma ventaja estaría presente pues la transmisión se hace a través del canal de redes académicas y no por internet comercial de modo que una vez más se libera el uso de red hacia internet comercial para otras necesidades.

Actualmente se han realizado 1912 transmisiones en vivo con más de 98.500 espectadores, que confirman la calidad y robustez de la plataforma.



Fig. 13. Servicio de transmisión en vivo Streaming desarrollado por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA. Las transmisiones se pueden seguir a través del Portal Web de RITA o a través de la aplicación para dispositivos móviles Android propia de la red RITA.

Videoconferencia. La Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada RITA-UD tiene un Sistema de videoconferencia de gran calidad y facilidad de uso que permite aumentar la productividad. La calidad de dicho servicio es HD y compatible con todos los sistemas de videoconferencia, puentes para conferencias y productos de firewall transversal basados en estándares, entre otros.

Con sus interfaces intuitivas y el cifrado AES altamente seguro de comunicaciones de audio y vídeo, los usuarios pueden realizar llamadas de forma segura y acceder a una videoconferencia en cuestión de segundos. Los estándares y protocolos que soporta este equipo son: H.264, H.263, H.261.



Fig. 14. Servicio de videoconferencia desarrollado por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA.

App de RITA. Aplicación para dispositivos móviles Android que permite acceder a todos los servicios de la Red RITA desde cualquier lugar para mayor cobertura y disponibilidad de los servicios. Actualmente, se pueden seguir las transmisiones en vivo desde la aplicación.

A la fecha se registran 120 descargas hasta ahora por actualización de la app.



Fig. 15. Aplicación para dispositivos móviles Android desarrollada por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA, en la cual se puede acceder a toda la información y servicios implementados, como las transmisiones en vivo. Se puede descargar desde Play Store.

OpenSIM. Ambiente de pruebas de un campus virtual para apoyar los procesos de educación virtual en la Universidad Distrital. Está en fase de modelado para las demás sedes de la Universidad, pero ya se cuenta con pruebas de servicios virtuales para la Facultad de Ingenierías.[10]

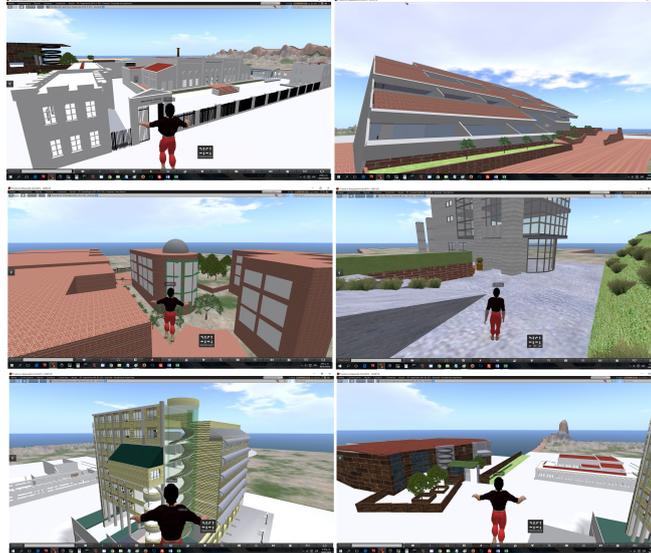


Fig. 16. Campus Virtual de la Universidad Distrital, donde se pueden ver modeladas las diferentes sedes de la Universidad Distrital sobre la plataforma OpenSim desarrollada por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA.

2.3 Servicios de Conectividad

El servicio principal de la Red de Investigación de Tecnología RITA para la comunidad académica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas es conectar a la Universidad con las redes académicas locales, regionales y mundiales.

Es por esto que la plataforma tecnológica de conectividad es el eje central del funcionamiento de RITA y el soporte tecnológico de todos los demás servicios ofrecidos por esta.



Fig. 17. Esquema de Servicios de Conectividad implementados por la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA.

Dentro de los servicios a nivel de conectividad que se ofrecen se tiene:

Fibra Óptica. Enlaces de conexión por fibra óptica de 300 MB dedicados a conexión con redes académicas en cada una de las 7 principales sedes de la Universidad.

Monitoreo de Red. Monitoreo de red, de equipos y servidores a través del software libre Zabbix [11], con el cuál se garantiza un seguimiento en tiempo real de la infraestructura para brindar el mejor servicio y hacer detección oportuna de fallos.

Portal Cautivo. Desarrollado por el equipo técnico de la Red RITA, para realizar autenticación de los usuarios en el campus de la Universidad. Con esto se garantiza que los usuarios están vinculados a un grupo o proyecto de investigación y se verán beneficiados con la conectividad dedicada. Este fue un desarrollo importante, porque se busca mantener control sobre el tráfico que circula por las redes académicas, evitando que se saturen los canales y se disminuya la calidad de conexión. Esto, porque la red está configurada con red transparente y puede ocasionar una migración de usuarios masiva de la red comercial a la académica y afectar la calidad del servicio.

Ping online. A través del Portal Web de RITA se puede acceder a una herramienta de ping online para verificar conectividad sobre redes académicas y velocidad de conexión.

Cableado estructurado y certificación de red. Se cuenta con servicio de cableado estructurado y certificación de puntos de red dentro del campus universitario, para garantizar que la infraestructura de conexión hasta los usuarios finales sea la mejor calidad.

IPv6. La Red RITA administra el pool de direcciones IPv6 para la Universidad Distrital y es la encargada de realizar la implementación o migración del protocolo IPv6 sobre los servicios en las diferentes plataformas de la Universidad. Cabe destacar que la experiencia de la Universidad Distrital, a través de su Red RITA, ha

sido caso de éxito para instituciones académicas, contando con el reconocimiento del Registro de Direcciones de Internet para América Latina y Caribe – LACNIC [12], el cual en su evento anual del año 2016 invitó a la Red RITA a realizar una presentación del mismo. Adicionalmente, como consecuencia de la administración del pool de direcciones, se ha desarrollado el servicio de DNSv6 y DHCPv6 al interior de la Universidad.

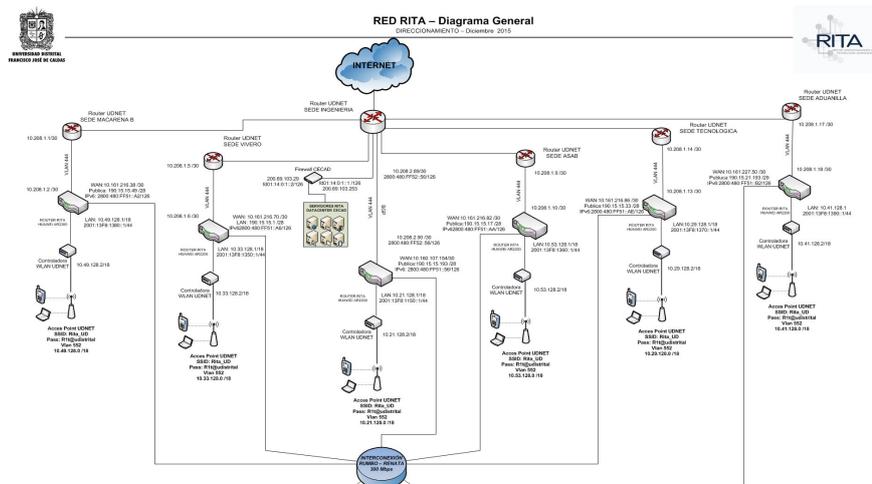


Fig. 18. Diagrama General de Conectividad de la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada RITA. Muestra como está conectada cada una de las sedes de la Universidad Distrital a la red principal y su conexión a las redes académicas mundiales, a través de la conexión física con la Red Metropolitana de Universidades de Bogotá RUMBO.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el Proyecto de Inversión Sistema Integral de Información UD y está basado en la Tesis Doctoral “*Diseño Del Modelo Científico De Gestión De La Red De Investigación De Tecnología Avanzada De La Universidad Distrital*”[13], realizada por uno de los autores de este artículo.

Los autores desean expresar su agradecimiento a todo el equipo de trabajo de la Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA por su contribución al desarrollo de cada uno de los servicios y proyectos presentados en este documento y al Ing. Víctor Angulo.

Referencias

1. Información Institucional, Portal Web de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas,(2016) <https://www.udistrital.edu.co/#/universidad.php>
2. Estadísticas Básicas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Oficina de Planeación y Control (2015), <http://comunidad.udistrital.edu.co/planeacion/>
3. Dougiamas, M., Proyecto Colaborativo de Distribución Libre para aprendizaje en línea Moodle. Universidad Tecnológica de Curtin (2002), https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
4. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, Departamento Administrativo de Ciencia, tecnología e Innovación – Colciencias, Dirección de Fomento a la Investigación (2015), <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/mediciondegrupos-actene2015.pdf>
5. Karlitschek, F. Proyecto Owncloud KDE, (2010), <https://owncloud.org/>
6. Stein, W. SageMath (2005), <http://www.sagemath.org/>
7. Allaire, J. Open Source integrated development environment (IDE) RStudio (2010), <https://www.rstudio.com/>
8. Centro de Cmputación de Alto Rendimiento, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, <http://cecad.udistrital.edu.co/>
9. Sala Access Grid, Doctorado en Ingeniería, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, <http://doctoradoingenieria.udistrital.edu.co/index.php/salas/sala-access-grid>
10. Guard, D. OpenSimualtor Project, (2007), <http://opensimulator.org/>
11. Zabbix Project, (2001), <http://www.zabbix.com/about.php>
12. Registro de Direcciones de Internet para América Latina y Caribe LACNIC, <http://www.lacnic.net/web/lacnic/inicio>
13. Ferro, R.: Diseño Del Modelo Científico De Gestión De La Red De Investigación De Tecnología Avanzada De La Universidad Distrital, Tesis Doctoral, Universidad Pontificia de Salamanca (2013)