



ACTAS TICAL 2012

Hotel Estelar Miraflores

Lima, Perú

2 y 3 de julio de 2012

CONFERENCIA
2012

TICAL



ACTAS TICAL 2012

Hotel Estelar Miraflores, Lima, Perú

2 y 3 de julio de 2012

Comité de programa:

Presidente: Jussara Issa Musse,

Universidad Federal de Rio Grande do Sul
Dr. Felipe Bracho Carpizo, Universidad
Nacional Autónoma de México

Ernesto Chinkes, Universidad de Buenos
Aires

Alfredo Díaz, Universidad Jorge Tadeo
Lozano, Colombia

Carlos García Garino, Universidad
Nacional de Cuyo

Rodrigo Padilla, Universidad de Cuenca

Genghis Rios Kruger, Pontificia
Universidad Católica del Perú

Juan Pablo Rozas Muñoz, Universidad de
Chile

Ronald Vargas, Universidad Nacional de
Costa Rica

Coordinadora de la publicación: María
José López Pourailly, Gerente de
Comunicaciones y Relaciones Públicas
RedCLARA (<http://www.redclara.net>)

**Fecha en que se terminó la presente
edición:** 20-08-2012

ISBN:

Copyright de la presente edición:



ACTAS TICAL 2012 – Hotel estelar
Moraflores, Lima, Perú, 2 y 3 de julio de
2012, por [RedCLARA](http://www.redclara.net), se encuentra bajo
una Licencia [Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0
Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Índice

Presentación	6
Sesión Nubes Computacionales	8
GARR Cloud Storage GARRBox	9
Los servicios de nubes de la RNP	20
Sesión Gobernabilidad de las TICs en las Universidades	34
Desenvolvimento de um Conjunto de Processos de Governança de Tecnologia de Informação para uma Instituição de Ensino Superior	35
Desarrollo de un Modelo de Calidad Informática para la Gestión de Requerimientos en una Universidad del Estado de Chile	50
Metodología para la formulación del plan de contingencia de TI para Instituciones de Educación Superior	65
Sesión Repositorios Digitales	81
Acceso Abierto al conocimiento científico, repositorios digitales y adopción de estándares desde el SIU	82
Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cuyo: Proyecto Biblioteca Digital, una experiencia multidisciplinaria	100
Customização do DSpace para Sincronizar com Diferentes Fontes de Dados e Padrões de Atualização: o caso do Repositório Digital da UFRGS	113
Sesión Estrategia de TICs	125
Desenvolvimento de um Planejamento Estratégico de Tecnologia de Informação: o caso de uma Instituição Federal de Ensino Superior	126
Estrategia TIC: la experiencia de la Universidad de Buenos Aires	137
Sesión Tecnologías para el Aprendizaje	156
Gestión de contenidos multimedia en Educación Superior	157
Experiencia de la UDB en las Aplicaciones para la Generación, Almacenamiento y Distribución del Conocimiento: Repositorios Digitales	166
Sesión Computación de Alto Rendimiento y Mallas	179
The GISELA Science Gateway	180
Uma Plataforma Web para os Serviços de Contabilização e Gestão de Contas de PAD189 Un Modelo de Autosostenibilidad y Servicio para Computación Avanzada en Latinoamérica inspirado en Aplicación como Servicio (AaaS)	198
Sesión Motivando el Uso de las TIC	206
Desafíos para universalizar as tecnologias de informação e comunicação no apoio ao ensino e aprendizagem	207
Hemeroteca digital como herramienta de difusión, distribución y fomento de la cultura digital en UPN	217
Consejo de Computación Académica: 25 años de experiencia en servicios de computación académica en los andes venezolanos	224

Sesión Redes Nacionales y Regionales	245
Caso de Éxito: Implementación del Marco de Trabajo de Continuidad de la Infraestructura de TI de ARANDU - PARAGUAY	246
Research and Education Networks around the World and their Use.....	260
Sesión Servicios Federados.....	273
Fortalecimiento de las Redes Académicas de Voz sobre IP Latinoamericanas para una Integración sostenible y sustentable	274
Problemas y herramientas en la seguridad de redes de transmisión de datos universitarias. El caso de la Universidad Nacional de Cuyo.....	286
Mconf: sistema de multiconferencia escalável e interoperável web e dispositivos móveis	296
Sesión Sistemas de Información (Procesos)	312
Sistema Nacional de Información Científica del SINACYT - SICS.....	313
Hacia un Sistema de Información Integrado en la Universidad Nacional de La Plata Un caso de estudio	326
Sistema de gestión académica SIU-Guaraní 3: Gestión + Servicios + Conocimiento...	337
Índice de Autores	362

Consejo de Computación Académica: 25 años de experiencia en servicios de computación académica en los andes venezolanos

Luis A Núñez^a, José G. Silva^b y Genry Vargas^c

^a Esc. Física, Fac. de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga-Colombia y Centro Nacional de Cálculo Científico, Universidad de Los Andes, (CeCalCULA), Parque Tecnológico de Mérida, Mérida-Venezuela

lnunez@uis.edu.ve nunez@ula.ve

^b Centro de Excelencia en Innovación y Software (CEISoft) Parque Tecnológico de Mérida, Mérida-Venezuela. cheo@ceisoft.org

^c Centro de Innovación Tecnológica, Universidad de Los Andes (CITEC-ULA) Mérida Venezuela. gvargas@ula.ve

Resumen. Presentamos una reflexión sobre las consecuencias de una decisión institucional tomada hace 25 años: la creación del Consejo de Computación Académica (CCA), en la bicentenario Universidad de los Andes (ULA), de la ciudad de Mérida, Venezuela. Este organismo fue creado en 1987 para promover el uso del computador como herramienta en la docencia y la investigación de una institución universitaria pública, situada en una pequeña ciudad de los andes venezolanos. Esta decisión no solo impulsó las TIC y convirtió a la ULA en una importante referencia continental sino que generó un microclima de innovación, donde procesos de cambio, uso y apropiación creciente de las TIC permearon desde los grupos académicos hacia la mayoría de la comunidad universitaria incidiendo, incluso, en una parte importante de la población de la ciudad y la región. Tiene sentido analizar la experiencia en función de esbozar respuestas a algunas de las preguntas planteadas acerca del cambio posible que podemos lograr en nuestros países, en términos de desarrollo humano. Se muestra una crónica de cómo los cambios en una institución pueden incidir en su entorno social inmediato; se hace un inventario de los éxitos obtenidos por la implantación de políticas institucionales, para luego hacer un balance de los resultados obtenidos luego cinco lustros de operación.

Palabras Clave: Servicios de Teleinformática Universitaria, Servicios de Teleinformación, Parques Tecnológicos, Tecnologías de la Información y Cambio Social.

1 Introducción

La Universidad de los Andes (ULA) es una institución bicentenario con cerca de 50.000 estudiantes y núcleos en distintos puntos de los Andes Venezolanos. Tiene sedes en los estados de Trujillo, Mérida y Táchira. Es la segunda universidad más antigua de Venezuela y, por su nivel académico y por el número de estudiantes de pre y post grado, es una de las principales del país. Su origen se remonta a la casa de estudios creada el 29 de marzo de 1785 por el fraile Franciscano Fray Juan Ramos de Lora en la ciudad de Mérida, elevada luego a seminario y finalmente reconocida como Universidad el 21 de

septiembre de 1810 bajo decreto expedido por la Junta Gubernativa de la provincia de la Corona de España. El peso cultural y económico de la actividad académica de la ULA es significativo en los andes venezolanos y su influencia es determinante para cualquier decisión que se tome en los ambientes políticos y tecnológicos de esta región del país.

Tiene su sede histórica en la ciudad de Mérida, una pequeña ciudad de menos de medio millón de habitantes, enclavada en un ramal de la cordillera andina que penetra en Venezuela. La vida y la economía en Mérida han transcurrido, desde hace más de un siglo, alrededor de la actividad turística y académica, lo que le confiere, con mucha razón, el calificativo de ciudad estudiantil de Venezuela. Cualquier decisión que se toma en la Universidad de Los Andes, trasciende sus muros e involucra a los ciudadanos. En la historia de la ULA hay muchos ejemplos y en este artículo queremos ilustrar, como caso de estudio, uno muy particular, claro y trascendente: la oportuna creación de una unidad académica que pudiera impulsar políticas para desarrollar servicios e implantar proyectos de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la docencia y la investigación en la ULA.

En efecto, en 1987, se creó el Consejo de Computación Académica (CCA) en la Universidad de Los Andes. Una dependencia de alto nivel, adscrita al Vicerrectorado Académico que tenía por objeto la promoción del uso del computador como herramienta en los ambientes académicos. Esto es: apoyar y promover el uso de la computación en investigación y docencia de pre y postgrado. Separando sus objetivos de la computación para apoyo a la administración universitaria, este organismo desarrolló proyectos e iniciativas pioneras internacionalmente que no solo proyectaron a la ULA en el continente americano, sino que impulsaron claros signos de apropiación tecnológica por parte de la población, creando un microclima de innovación en esta región de los andes venezolanos [1].

Hoy, a casi los 25 años de su creación, algunos de quienes participamos en su fundación y desarrollo, percibimos que el mayor de los éxitos de esta iniciativa consistió en haber creado un entramado organizacional escalable y sustentable para el desarrollo creciente de servicios de conectividad y valor agregado perceptible desde la cotidianidad académica y social: comunicaciones, contenidos y cómputo avanzado. Un aspecto estratégico relevante fue la creación de unidades de servicios de diversa naturaleza dentro de la Corporación Parque Tecnológico de Mérida (CPTM), una entidad ágil, sin fines de lucro, creada por la propia universidad con una capacidad ejecutiva de respuesta que le permitía mantener operaciones ininterrumpidas, 7/24. Esta capacidad organizacional paralela se orientó a transferir estándares internacionales de calidad y facilitar mecanismos de innovación constante en productos y servicios TIC. Estas estrategias permitieron la creación Centro de Teleinformación (CTI) dentro de la CPTM, para prestar y mantener esos servicios TIC a la ULA. Los éxitos obtenidos por iniciativas como la Red de datos de la ULA (RedULA), la Escuela Latinoamericana de Redes (EsLaRed), el Centro Nacional de Cálculo Científico (CeCalcULA) el Repositorio Institucional saber.ula.ve, el Centro de Excelencia en Ingeniería en Software (CEISoft), HACER Sistemas, la Escuela de Emprendedores son más que elocuentes para repaldar este modelo de *insourcing* institucional.

Este artículo está organizado de la siguiente manera. En la próxima sección mostramos algunas cifras que delimitan a la Universidad de Los Andes como una institución académica de importante tradición histórica, situada en la provincia de un

país latinoamericano eminentemente centralista. Seguidamente, en la Sección 3, discutiremos los antecedentes de las TIC en la ULA y como ellos fueron delineando la oportunidad para la construcción del CCA, cuyas características más resaltantes presentamos en la Sección 4. En la Sección 5 describimos la Red de Datos de la Universidad de Los Andes sus alcances y sus logros. La Sección 6 contiene una descripción de cómo la CPTM ha sido el motor de desarrollo e innovación en TIC y como la relación CCA-CPTM ha sido el factor clave para el desarrollo sustentable y escalable de las TIC en los andes venezolanos. Luego, en la Sección 7, esbozamos algunas de reflexiones de cómo la ciudad de Mérida emerge como un territorio abierto para la apropiación tecnológica. Esta experiencia creemos que puede ser replicable en otras regiones de nuestra América Latina. Finalmente, las conclusiones las presentamos en la Sección 9.

2 La Universidad de Los Andes en cifras

Es una de las principales universidades de Venezuela por el nivel de su oferta académica que se ha traducido en aportes en investigación los cuales han contribuido al estudio y desarrollo de las ciencias, en un posicionamiento destacado a nivel nacional, latinoamericano y mundial en los rankings que califican la producción científica y la presencia en internet. Para realizar su oferta académica actualmente la universidad ha definido como propósito fortalecer la formación integral iniciada en los ciclos de educación primaria y secundaria, además de formar equipos profesionales y técnicos necesarios para el desarrollo y progreso de Venezuela.

La Universidad de Los Andes constituye un caso de desarrollo poco usual en de universidades de provincia en nuestros países. Por su tamaño y diversidad de oferta académica que se desarrolla sobre la base de una estructura organizativa de tres núcleos principales con sede en las ciudades de Mérida, San Crítopal y Trujillo, capitales de los tres estados andinos. La ULA está organizada en 11 facultades, 32 escuelas, 38 institutos y centros de investigación, 97 laboratorios y 4 extensiones universitarias en las ciudades de Valera, Barinas, Guanare, El Vigía y Tovar.

Esta estructura organizativa es la plataforma que soporta la actividad del personal académico administrativo y de servicios de la universidad que está conformado por 2.619 miembros activos del personal docente y de investigación de los cuales el 75,64% es personal de planta y el 71,23% con formación de cuarto nivel. En relación con el personal académico debemos resaltar dos condiciones que no están presentes en otras instituciones, a saber el alto porcentaje dedicado exclusivamente a la actividad universitaria y la permanencia del personal académico en sus labores aún después de pasar a la condición de personal pensionado bajo la figura de personal jubilado activo. Para apoyar las actividades universitaria, cuenta con 1.854 miembros del personal administrativo, técnico y de servicios

La estructura organizativa y de recursos humanos antes descrita permitió el desarrollo de actividades de investigación, docencia y extensión que se han traducido en un reconocimiento nacional e internacional. En relación con las actividades de investigación podemos evidenciar la importancia de la misma reseñando algunos elementos: para el año 2011 solo a través del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y

de las Artes (CDCHTA), que es uno de los mecanismos de financiamiento de los proyectos de investigación, administró 956 proyectos de investigación de los cuales culminaron en ese año 301; para la difusión de su producción científica mantiene 80 publicaciones periódicas, todas ellas se incluyen en formato digital a texto completo en el repositorio institucional saber.ula.ve y por intermedio de sus talleres gráficos y la red de editoriales de Mérida, genera una producción editorial de más de 2 publicaciones semanales en promedio. En el programa de estímulo al investigador que adelanta la institución (PEI) califican como investigadores activos el 54,64% de su personal docente a dedicación exclusiva y tiempo completo y en el programa equivalente a nivel nacional organizado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología se ha mantenido permanentemente entre la segunda y tercera posición por el número de miembros de su personal calificados en las diferentes categorías de investigadores activos. Esta concentración de infraestructura humana y física convierte a la ULA en un atractivo para la organización de eventos académicos que se producen en promedio en una cifra superior a los 170 eventos nacionales e internacionales al año. Consideramos además que los *rankings* internacionales certifican la acertada estrategia de utilización eficiente de las herramientas de teleinformación.

En relación con la actividad de docencia para el 2011 la Universidad de Los Andes ofertó 83 opciones de carreras a nivel de pregrado, realizó programas especiales de profesionalización en las áreas de ciencias de la salud y educación en varios estados del país y podemos destacar la experiencia en educación a distancia en la carrera de derecho cuya primera cohorte culmina en el presente año. En docencia de postgrado la oferta estuvo representada por 186 programas clasificados en 4 programas de especialidades a nivel técnico, 73 programas de especialidades a nivel profesional, 80 programas de maestría y 29 programas de doctorado. Así mismo la universidad realizó más de 70 cursos de actualización y no conducentes a grados académicos. Estos Programas atendieron a más de 50.000 estudiantes a nivel de pregrado y más de 5.000 cursantes a nivel de postgrado, de los cuales 83 son a nivel de especialización técnica, 1.661 a nivel de especialización profesional, 2.774 a nivel de maestría y 501 a nivel de doctorado, sin incluir los programas de actualización y no conducentes a grados académicos.

En lo referente a la actividad de extensión, la universidad venezolana en general y la ULA en particular han desarrollado intensos programas de actividades de gran impacto, a pesar de las serias restricciones económicas. Los programas de extensión se acometen en todas las áreas de la actividad académica y se ejecutan desde la Dirección General de Cultura y Extensión y de cada una de los núcleos, facultades y extensiones, institutos, centros y laboratorios. Adicionalmente a las limitaciones ya señaladas el marco legal que regula la actividad universitaria impone otras adicionales, obligando a la institución a crear un conjunto de unidades, con personalidad jurídica propia necesaria para potenciar la vinculación de la universidad con el entorno social. Entre estas iniciativas universitarias podemos señalar: el Centro de Innovación Tecnológica de la ULA (CITEC-ULA), la CPTM, la Unidad de Asesoría, Proyectos e Innovación, Unidad de prestación de servicios y proyectos Forestales, Geográficos, Agropecuarios y Ambientales y la Unidad de Consultoría Externa y Proyectos.

3 Antecedentes de las TIC en la ULA

En la ULA, al inicio de la década de los años 70, el desarrollo y uso de las TIC era muy reducido y, en consecuencia, el equipamiento estaba limitado al existente en el Centro Electrónico de Computación (CEDEC). Un centro de cómputo típico: centralizado, constituido básicamente por un *mainframe* y un conjunto de terminales que brindaban apoyo a las actividades administrativas de las direcciones centrales de la universidad. El equipo y el personal del CEDEC desarrollaban actividades de soporte a aplicaciones para los procesos de nómina, personal, contabilidad, registros estudiantiles y requerimientos de información de organismos externos. Quedaba un espacio muy pequeño para el apoyo a las actividades académicas y los investigadores tenían acceso al uso del equipo fuera de horas de oficina: noches, feriados y fines de semana. Estos académicos provenían, principalmente de grupos en las recién creadas escuelas en las facultades de: Ingeniería (principalmente Ingeniería de Sistemas), Ciencias (Física, Biología y Química), y Ciencias Económicas y Sociales (Instituto de Estadística Aplicada y Computación (IEAC)).

A partir de la segunda mitad de la década de los 70 y hasta mediados de los 80, confluyen algunos elementos que pueden ser considerados los antecedentes para impulsar el uso de las TIC por parte del sector académico en la ULA.

- El retorno de los primeros investigadores favorecidos por la agresiva política de formación de personal docente de las universidades respaldados por el Programa de Becas Gran Mariscal de Ayacucho, impulsado por el gobierno nacional de ese entonces. Este retorno de personal altamente calificado, formado en los principales centros académicos del mundo, se tradujo tanto en una creciente demanda de servicios de computación, como en la capacidad de los mismos investigadores para proponer e implementar soluciones a sus necesidades computacionales.
- La prioridad, natural para sus adscripción, dada por el CEDEC a las aplicaciones administrativas sobre las académicas, el desarrollo de minicomputación y las insuficiencias del CEDEC para algunas tareas, obligó a los investigadores a crear nuevas infraestructuras para de satisfacer sus necesidades de procesamiento. Son notorios los casos de los grupos de simulación en la Facultad de Ingeniería, el Laboratorio de Geofísica de la Facultad de Ciencias y el IEAC. Estos grupos lograron instalar centros de procesamientos de datos, los cuales prestaban servicios a los investigadores, no solamente de sus laboratorios e institutos, sino de cada una de sus facultades.
- La estructuración de la Biblioteca Integrada de Ingeniería, Economía y Ciencias y, en 1980, la creación de los Servicios Bibliotecarios de la Universidad (SerBiULA), dió un impulso importante el proceso de modernización de los procesos técnico-administrativos de los servicios bibliotecarios y fue un factor importante en la formación de una masa crítica de demandantes de servicios teleinformáticos para el área académica. SerBIULA se institucionalizó como una dirección que dependía directamente del Vicerrectorado Académico para prestar servicios bibliohemerográficos descentralizados en facultades y núcleos de la ULA. Las políticas de desarrollo emanan de un Consejo de Directores de Bibliotecas, máximo órgano de decisión del servicio en la ULA. SerBiULA fue pionera en el ámbito de bibliotecas universitarias en Venezuela, Incorporó TIC

dentro de sus procesos técnicos, en el control de las adquisiciones, en la gestión de préstamos circulantes y en la oferta de catálogos computarizados.

- Para principios de los 80 existe en la Facultad de Ciencias una propuesta de integración de servicios computacionales de los grupos de investigación en Geofísica, Química Teórica y Biología y prestar un servicio integrado en esa facultad. Este servicio recibió el nombre de SUMA (Sistema Unificado de Micro computación Aplicada) y comenzó a operar en el año 1.985 a través de conexiones seriales y líneas telefónicas analógicas dedicadas. Es, sin duda, la primera iniciativa con la visión de servicios interconectados de cómputo para área académica provista por los mismos académicos.

4 Consejo de Computación Académica

Con la aceptación institucional del modelo de SerBiULA y el ejemplo de SUMA en la Facultad de Ciencias, se creó el espacio para proponer, desde la misma academia, la posibilidad de estructurar un servicio similar con el objetivo de definir, promover, coordinar, evaluar y facilitar actividades de computación para la docencia y la investigación. Es así que, luego de algunos meses para elaborar y discutir una propuesta, se crea en 1987 el Consejo de Computación Académica. Fue concebido como un cuerpo colegiado, adscrito administrativamente al Vicerrectorado Académico, presidido por un Coordinador General y en el cual están representadas todas las instancias responsables de la docencia de pre y postgrado en el área y las dependencias universitarias responsables de la investigación.

Sus funciones quedaron definidas así:

- Asesorar al Consejo Universitario sobre políticas que incentiven el desarrollo de los servicios de computación en la docencia e investigación de la institución.
- Promover el uso del computador como una herramienta de trabajo en las actividades de pre y post grado, impulsando la incorporación de contenidos computacionales en los distintos programas de estudios,
- Apoyar programas y proyectos que estimulen el intercambio de experiencias tecnológicas que requieran el uso de TIC en los ámbitos académicos y culturales.
- Fomentar proyectos institucionales para desarrollar la infraestructura tecnológica que permita instaurar servicios TIC en la institución.

Para cumplir estas funciones de forma descentralizada, se propusieron laboratorios de docencia e investigación en las distintas facultades y núcleos. Estas unidades eran, para ese entonces, salones con microcomputadores de la época en los cuales, estudiantes e investigadores realizaran prácticas de aquellos cursos que comenzaban a implantar contenidos computacionales. Los laboratorios de apoyo a la docencia estaban ubicados en cada una de las facultades del núcleo de Mérida y en los núcleos de Táchira y Trujillo. Los laboratorios de apoyo a la investigación estaban ubicados en el Núcleo Mérida, uno en la Facultad de Ingeniería y otro en SUMA de la Facultad de Ciencias. El responsable de los laboratorios era un personal docente de planta y el soporte a usuarios se desarrollaba con estudiantes a tiempo parcial.

En el año 1990 se presenta el colapso de la central telefónica analógica de la universidad. Luego de arduas discusiones, se resuelve adoptar la nóvel y aparentemente más costosa tecnología digital. La adquisición de una central telefónica digital Ericsson MD110 fue un factor determinante para impulsar las iniciativas académicas de interconexión. La ULA está dispersa por la ciudad de Mérida, no tiene un campus central y las comunicaciones entre los distintos sectores involucra el desarrollo de una infraestructura de comunicaciones propia en toda la ciudad. El uso eficiente de la central telefónica digital para comunicar a una universidad con una ciudad por dentro, se logró a través de un convenio mediante el cual la compañía telefónica nacional autorizaba a la universidad a utilizar en comodato indefinido, los ductos para el tendido de las líneas de comunicación propias de la universidad. Inicialmente fueron pares de cobre y posteriormente de fibra óptica. Actualmente constituye un tendido de más de 45 kms. que une todas las dependencias universitarias dispersas en toda la ciudad.

5 La Red de Datos de la Universidad de los Andes

En 1991 se inició el proyecto de La Red de Datos de la Universidad de los Andes (RedULA) como el primer proyecto de desarrollo institucional financiado por el CDCHTA. Rápidamente se constituyó en el proyecto piloto nacional de redes académicas y un laboratorio de estrategias organizacionales en teleinformática y teleinformación para la ciudad de Mérida. RedULA concentra en la actualidad más de 50 Km de fibra óptica que enlazan a través de *GigaBit Ethernet* una treintena de edificios dispersos por toda la ciudad. Con la utilización del tendido de fibra óptica y varios troncales inalámbricos, que hemos denominado territorio digital, se interconectan mas de 8000 equipos, los cuales atienden a mas de 20000 usuarios permanentes para finales del 2011. Desde RedULA se realizan los proyectos intitucioanles de ingeniería conceptual y de detalle en redes y telecomunicaciones. Luego, el personal de RedULA es el responsable de supervisar su instalación y garantizar su operación.

Los aportes de soluciones tecnológicas desarrollados en RedULA, así como también su impacto en la transformación de la actividad docente fueron identificados muy tempranamente [2, 3, 4] y reconocidos como verdaderos aportes institucional [5, 6, 7, 8] que ha marcado un cambio institucional trascendente, inclusive en la gestión de sus espacios físicos[9]

Personal de *RedULA* diseñó y desarrolló el proyecto de interconexión de la universidad de ILE-IFE en Nigeria. Esta propuesta fue seleccionada en un concurso internacional y en 1995 se concretó en un proyecto financiado por el *International Centre for Theoretical Physcis* y ha funcionado satisfactoriamente desde entonces.

Pero más allá del impacto que este proyecto generó para la comunidad académica universitaria, está el cambio que engendró en una pequeña ciudad de provincia: El proyecto Red de Datos de la Universidad de los Andes fue el mecanismo que disparó el proceso de incorporación de las TIC en una sociedad. Mérida, definitivamente es un caso particular por ser una población pequeña con una Universidad grande y productiva. Por ello las políticas TIC que se plantearon desde la ULA tuvieron repercusión en al ámbito de la población merideña. En las próximas secciones ilustraremos algunos de estos casos.

6 La CPTM y los servicios de Teleinformación

En 1988 la Universidad de Los Andes inició el proyecto Fábrica de Fábricas, una iniciativa que, en 1991, dio origen al CITEC-ULA, una empresa de base tecnológica orientada a la investigación aplicada en el desarrollo, fabricación y comercialización de productos, desarrollo de procesos y en la prestación de servicios. Como parte de la evolución del CITEC-ULA y, como respuesta a las políticas nacionales vigentes para ese entonces, se crea, en 1992, la Corporación Parque Tecnológico²⁵ de Mérida. Se trata de una institución civil sin fines de lucro que tiene como misión promover una cultura tecnológica a través del fomento, desarrollo, adaptación y difusión de procesos innovadores. La CPTM es una organización que apunta a fortalecer y desarrollar una capacidad propia de investigación y desarrollo tecnológicos en áreas estratégicas entre las cuales destacan las TIC. Más allá de I+D puramente académicas la CPTM se focaliza en desarrollar mecanismos de vinculación y transferencia de resultados al sector productivo, concentrándose en la pequeña y mediana empresa en el contexto regional de desarrollo y fortalecimiento tecnológico.

Bajo el amparo organizacional de la CPTM se organiza la articulación de diversas iniciativas de innovación: el CTI; el Centro de Tecnologías (CET), el Centro de Innovación y Modernización Empresarial (CIME), la Incubadora de Empresas. La intención es proveerle a los emprendedores e intraemprendedores de un ambiente de servicios, intelectualmente estimulante, que facilite el desarrollo de todo tipo de proyectos.

El marco de las relaciones laborales en la universidad venezolana a la luz de la normativa laboral y las convenciones colectivas, dificultan y hacen costosa una actividad como la del desarrollo y mantenimiento de la plataforma teleinformática. Esta actividad permanente, durante los 365 días al año y 24 horas al día, trabajando con un personal de alta calificación y permanentemente en proceso de actualización en uno de los mercados laborales más competitivos. Enmarcado con estas premisas la ULA se organiza la administración técnica de *RedULA* y el desarrollo de servicios de redes mediante una modalidad de convenio de servicio entre la Universidad de Los Andes y la *CPTM*. Este servicio constituye un singular modelo para la administración de *RedULA*, persiguiendo simultáneamente agilidad y competitividad. Por un lado es *outsourcing* porque la universidad contrata y delega tareas de desarrollo en una entidad jurídica externa, por otro lado es *insourcing* porque la universidad es la dueña en última instancia de la entidad contratada.

De alguna forma un proyecto de transformación universitaria se gesta como universidad dentro de la universidad y universidad al lado de la universidad, en una articulación simbiótica. Se desarrolla una suerte de ecología organizacional de empresas y proyectos en el área de las TIC y el ambiente intelectual de investigación y desarrollo que se nuclea en torno a la *CPTM*. La intención al desarrollar “proyectos tractores” es que ellos creen un ambiente intelectual fructífero y atraigan a otros proyectos y empresas. *Hacer-ULA*, la administración de *RedULA*, el Centro Nacional de Cálculo Científico CeCalCULA y, posteriormente, el repositorio institucional www.saber.ula.ve permitieron posteriormente fraguar el Centro de Teleinformación dentro de la *CPTM* y

²⁵ <http://www.cptm.ula.ve/>

también impulsado el establecimiento de nuevas iniciativas emprendedoras dentro de la corporación. Esta simbiosis que permitió desarrollar servicios TIC, es poco conocida y debiera ser estudiada para extraer conclusiones que permitan replicarla en otras latitudes.

Describiremos a continuación algunas iniciativas que se han venido construyendo desde la CPTM y que tienen que ver con el desarrollo e implantación de TIC en la academia y la industria a escala nacional.

6.1 HACER: Asesoría, Computación, Entrenamiento y Redes

HACER-ULA fue una operación gestada desde dentro del *CITEC-ULA* en los inicios de la red. Desde allí se fraguaron varios de los proyectos técnicos de redes de la universidad, se formó el equipo de trabajo inicial de estudiantes (casi todos de los cuales terminaron luego como profesores o trabajadores especializados de la universidad). Posteriormente, cuando la red (inicialmente un proyecto de algunos profesores) se institucionalizó bajo los auspicios del CCA, HACER-ULA se concentró en la transferencia hacia la región y el país en general del conocimiento y la pericia acumulada en el desarrollo de redes dentro de la universidad.

La iniciativa se creó junto con RedULA como una manera de contratar personal de servicios, en forma paralela a la universidad, ya que el CITEC-ULA tenía la figura de una compañía anónima, HACER-ULA²⁶ proveía entrenamiento y consultoría en proyectos teleinformáticos, constituyéndose en una referencia obligada en teleinformática y teleinformación a escala nacional. En esos años desarrolló una importante cartera de clientes que incluyó a PDVSA, la industria petrolera venezolana, el Banco Central, Corpoindustria, varias universidades y otros organismos e instituciones nacionales. Varios millares de profesionales provenientes de todo el territorio nacional se formaron con sus programas de entrenamiento en diseño, instalación, administración de redes y, más recientemente de servicios de información. A partir de 1995, se dio otro salto cuando el *spin-off* del equipo de desarrollo de software se convierte en una empresa especializada en Arquitectura de información, *Hacer-Sistemas*, de capital mixto ULA-privado. HACER Sistemas desarrolla *Alejandro*, una familia de productos de teleinformación. Esta empresa mixta de base tecnológica, incubada en la CPTM, ha sido la responsable del desarrollo la iniciativa nacional de automatización de bibliotecas más importante del país, bajo la cual han automatizado a más de ciento cincuenta bibliotecas en Universidades e Institutos de Educación Superior, el Banco Central de Venezuela y la Presidencia de la República. *Hacer-Sistemas* recibió en el año 2000 un reconocimiento del *Smithsonian Museum*, conjuntamente con *ComputerWorld*, por el impacto de *Alejandro* en el área de gobierno y sociedad.

Una vez cumplida su misión inicial de promotor y habilitador de proyectos de redes en los tiempos en que era escaso este conocimiento técnico, HACER-ULA fue cerrado como proyecto del CITEC. Por su parte *Alejandro* es hoy una exitosa plataforma consolidada para el desarrollo de sistemas con arquitecturas de información bien definidas que es usada por múltiples tipos de instituciones públicas y privadas

²⁶ <http://www.hacer.ula.ve>

6.2 Centro de Excelencia en Ingeniería de Software

Con el apoyo del Instituto Europeo de *Software*, la Cámara Venezolana de Empresas de Procesamiento de Datos (*CAVEDATOS*), la *CPTM* y la *ULA*, se inició un esfuerzo para la concreción del Centro de Excelencia en Ingeniería de *Software* (*CEISoft*). Este proyecto fue orientado a desarrollar una infraestructura de servicios empresariales que se requería para el desarrollo de una Industria Venezolana de *Software* capaz de competir en mercados internacionales y generar empleos, riqueza, bienestar social y desarrollo humano en el país y su entorno natural. La Corporación Andina de Fomento (*CAF*), a través del Programa Andino de Competitividad apoyó el desarrollo de *CEISoft* que se convirtió en uno de sus cooperaciones técnicas exitosas.

Desde el 2001 *CEISoft* trabaja en actividades orientadas a desarrollar la cultura de la calidad de los procesos en el desarrollo de *software*. Organiza programas de transferencia tecnológica internacional en el área de calidad de procesos y talleres de formación bajo los cuales se formaron numerosos técnicos de pequeñas y medianas empresas, docentes universitarios, personal de *PDVSA* y otras corporaciones del estado e incluso el personal de *TIC* del servicio nacional de metrología y calidad (*SENCAMER*).

En el área de consultoría *CEISoft* apoya la mejora de procesos y con su ayuda varias empresas han obtenido certificaciones de calidad bajo estándares internacionales, incluyendo algunas organizaciones de Panamá. *CEISoft* también ha cooperado con los equipos elite de Ingeniería de Software de las universidades nacionales y, financiado por el *FONACIT*, desarrolló un estudio estadístico de la industria nacional.

Lamentablemente en su momento las iniciativas de *CEISoft* fueron insuficientes y no fueron acompañadas de medidas de apoyo al desarrollo de la industria que varias veces se plantearon desde la institucionalidad nacional y regional. La industria de software nacional fue afectada por la crisis económica y sólo los actores más consolidados (por cierto, empresas que promovieron y/o trabajaron con *CEISoft*) se han mantenido consistentemente.

A pesar de esta crisis *CEISoft* logró la autosustentabilidad y a finales del año pasado adquirió personería jurídica propia como una asociación civil sin fines de lucro orientada a servicios de calidad en innovación y software.

6.3 El Centro Nacional de Cálculo Científico

Desde 1997 *CeCalCULA*²⁷ (Centro Nacional de Cálculo Científico Universidad de Los Andes) es el Laboratorio Nacional para la Experimentación en Ciencias e Ingenierías Computacionales. Ha sido el primer centro en su estilo, tanto en el país como en la región de los Andes de América Latina. Se constituye como un esfuerzo mancomunado entre la Universidad de Los Andes, Fondo Nacional para las Investigaciones Científicas y Tecnológicas y la *CPTM*, con la estrecha cooperación de empresas como la *IBM* de Venezuela, *SUN Microsystem* y *Silicon Graphics*. El objetivo fue desarrollar servicios y

²⁷ <http://www.cecalc.ula.ve>

entrenamiento de personal en Ciencias e Ingenierías Computacionales con sus aplicaciones a todas las áreas. CeCalCULA provee facilidades de computación de alto rendimiento y TIC (Equipamiento, Aplicaciones y Consultoría) con estándares internacionales bajo condiciones nacionales de crisis crónicas, las cuales no podrían ser financiadas por universidades y centros de investigación en forma independiente. Adicionalmente, nuclea, desarrolla y apoya proyectos de investigación/desarrollo transdisciplinarios que requieran la utilización intensiva del computador como herramienta.

En estos 15 años de operación, CeCalCULA ha podido estructurar, organizar y adiestrar un contingente humano para la gestión y la operación técnica de centros de servicios TIC de alta tecnología. Ha conformado un equipo humano interdisciplinario de más de una docena de profesionales, altamente calificados, capaces de formular y desarrollar proyectos transdisciplinarios que vinculan la Academia con los sectores Energéticos, Agroindustriales, Cultura, de la Construcción Civil y Salud. Ha transferido experiencias y capacidades tecnológicas, mediante la realización de más de una docena de talleres anuales, a decenas de profesionales por año.

Esta capacidad técnica ha hecho que este centro participe en proyectos nacionales colaborando en la solución de problemas de la industria petrolera nacional y a de las industrias de energía de país. Igualmente, CeCalCULA ha sido invitado a participar en internacionales como EELA (E-Infrastructure shared between Europe and Latin America²⁸) EELA2 (E-Science Grid Facility for Europe and Latin America²⁹); GISELA (por Grid Initiatives for e-Science virtual communities in Europe and Latin America³⁰) VAMDC (Virtual Atomic & Molecular Data Center³¹) CeVALE2 (Centro Virtual de Altos Estudios en Altas Energías³²), entre otros.

6.4 Repositorio Institucional www.saber.ula.ve

Con la revolución de la sociedad/economía informacional, las instituciones académicas tienen que asumir nuevas misiones que les son ineludibles. Por un lado, están llamadas a certificar los contenidos existentes en INTERNET, por cuanto este ambiente se ha convertido en el mayor reservorio de información nunca antes visto por la humanidad sin que nadie garantice la veracidad de los contenidos. Estamos presenciando “leyendas urbanas” en INTERNET, con el peso de la palabra escrita que hacen de la leyenda una verdad. Por lo tanto, las instituciones académicas tienen la obligación de certificar la información existente. Por otro lado, las instituciones formadoras de RR.HH. para la creación del conocimiento deben capacitar profesionales con criterio para discernir entre los contenidos veraces y esas leyendas cada vez más comunes. Adicionalmente, las instituciones académicas son por naturaleza las responsables de incorporar y preservar el patrimonio intelectual que ellas producen.

²⁸ <http://www.eu-eela.org/>

²⁹ <http://www.eu-eela.eu/>

³⁰ <http://www.gisela-grid.eu/>

³¹ <http://www.vamdc.eu/>

³² <http://cevale2.uis.edu.co/>

En esta dirección, desde comienzos del año 2000, el CCA y el CTI-CPTM han desarrollado una iniciativa de servicios de valor agregado en tecnologías de información para vincular docentes/investigadores con el entorno estudiantil y social en general. Esta iniciativa recibió el nombre de www.saber.ula.ve y ha consistido en desarrollar un conjunto de servicios de información electrónica que contemplan: Contribuciones del Personal Docente y de Investigación: Apuntes de Clase, Libros, Artículos, Servidores Temáticos y Portales de Información, Revistas Electrónicas y demás informaciones académicas de la institución.

Nacida como una operación incubada en CeCalCULA, www.saber.ula.ve es una de experiencia pioneras en la generación y colocación de contenidos en INTERNET en nuestro continente, siendo uno de los repositorios institucionales mas importantes de de la región[10]. Continúa siendo uno de los principales repositorios institucionales del mundo. La misión del equipo técnico responsable, ha sido sistematizar los procesos de captura de contenidos institucionales y desarrollar/adaptar herramientas computacionales que permitan la difusión de los contenidos generados en las dependencias universitarias y sus logros han sido registrados ampliamente en la literatura[11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]

Actualmente la Universidad de Los Andes ha iniciado la fase de compartir esta experiencia pionera con otras instituciones venezolanas bajo un esquema de “franquicia cooperativa”. Este esquema permite compartir experiencias y desarrollar productos de información asociados con los contenidos universitarios. Entre las dos primeras instituciones “franquiadas” están la Universidad Central de Venezuela (saber.ucv.ve³³) y la Universidad Católica Andrés Bello (saber.ucab.edu.ve³⁴).

A continuación describimos la iniciativa de preservación de patrimonio institucional saber.ula.ve, la cual consta de cuatro unidades interrelacionadas entre si, vale decir: Patrimonio Intelectual, Revistas Electrónicas, Servidores Temáticos y una cartelera de eventos.

6.4.1 Patrimonio Intelectual de Grupos de Investigación y Postgrados.

Para ello www.saber.ula.ve ha adaptado las herramientas y estrategias computacionales creadas en la Red de Bibliotecas Digitales de Tesis de Postgrado (*Networked Digital Library of Theses and Dissertations, NDLTD*).

6.4.2 Edición de Revistas Electrónicas.

La edición de revistas electrónicas apuntan a iniciar procesos de apropiación tecnológica por parte de comunidades organizadas. La intención es colocar en formato electrónico las publicaciones que tradicionalmente se vienen realizando en forma impresa. Así se conservan los procesos de arbitraje y edición de publicaciones académicas y se incorpora el medio electrónico como mecanismo de difusión. El resultado ha sido muy satisfactorio, por cuanto se ha podido colocar 80 publicaciones periódicas electrónicas,

³³ <http://saber.ucv.ve>

³⁴ <http://saber.ucab.edu.ve/>

algunas antes que la versión impresa. Así, las dificultades presupuestarias crónicas de nuestras instituciones se ven disminuidas con las presentaciones electrónicas de las revistas y los autores mantienen (y hasta aumentan) el interés en la publicación.

6.4.3 Servidores Temáticos.

Los servidores temáticos generan y concentran información catalogada/certificada en áreas específicas del conocimiento y, además, mantienen mecanismos de interacción para la comunidad de esa área. Con esta orientación informacional hemos desarrollado un conjunto de servidores en las siguientes áreas:

- *BioSalud*. Conjuntamente con HACER-ULA y el Consejo de Computación Académica de la Universidad de Los Andes, se ha desarrollado un sitio WEB³⁵ para el sector salud en el cual confluyen: listas de discusión, varios miles de enlaces catalogados por área de especialización, cursos y talleres producidos por postgrados nacionales, enlaces a revistas electrónicas y un banco de imágenes del cuerpo humano virtual.
- *VEREDA* Venezuela Red de Arte³⁶. Este portal concentra publicaciones electrónicas, exposiciones cibernéticas y apunta a presentar digitalizadas las obras de una docena de museos a escala nacional. Ha significado un ejemplo a seguir en el sentido de la apropiación tecnológico por parte de una comunidad de usuarios humanistas. Nace como un portal de museos y se ha venido convirtiendo en un efectivo mecanismo de expresión de la Facultad de Humanidades y Educación de nuestra Universidad
- *Luces de Bolívar en la Red*³⁷ Es quizá el más exitoso de los portales de información recomendado a escala internacional como el sitio más completo en información sobre nuestro Libertador y reconocido por la Biblioteca Cervantes de España como uno de sus fuentes documentales en la WEB. Contiene documentos en texto completo (en media docena de idiomas, incluyendo japonés, árabe y chino) de la obra epistolar, militar y personal de esta trascendental figura.
- *Bioinformática*. Se ha colocado³⁸ un apreciable volumen de información (documentación, manuales, tutoriales, instrucciones de uso) e instalado³⁹ un amplio conjunto de herramientas computacionales para las área Biología Molecular, Filogenia, Evolución Molecular, Genética de Poblaciones, Ecología, entre otras. Es uno de los principales servidores de bioinformática de América Latina.

³⁵ ver detalles en <http://biosalud.saber.ula.ve>

³⁶ <http://vereda.saber.ula.ve>

³⁷ <http://www.bolivar.ula.ve>

³⁸ ver detalles en <http://www.cecalc.ula.ve/bioinformatica/>

³⁹ <http://www.cecalc.ula.ve/BIOINFO/>

7 Mérida territorio de lo posible

7.1 Las Redes de Mérida

Basándonos en la experiencia de la red inalámbrica en Nigeria, se le propuso al gobierno regional del estado Mérida la instalación de un sistema similar que cumpliera con la conexión (conectividad y contenidos) de dependencias indispensables para el desarrollo social, en un estado (provincia) deprimido económicamente pero con un altísimo potencial intelectual. El personal formado en RedULA ideó, diseñó y apoyó el desarrollo de estas iniciativas gubernamentales a partir del proyecto AIRI (Acceso Inalámbrico a Recursos Informáticos) propuesto en 1995 ante el CDCHTA para llevar el acceso INTERNET a las poblaciones del interior del estado Mérida que no disponen de líneas telefónicas. Se hacía un énfasis particular en este proyecto por conectar a centros educativos y de salud en pueblos apartados del estado. En definitiva, con una inversión en tecnologías de transmisión de datos inalámbricas se estaba superando las dificultades orográficas[4, 20].

Desde el punto de vista de la Universidad de los Andes, esta red de acceso a los centros de salud permite mantener vinculados a los estudiantes de ciencias de la salud que realizan pasantías los últimos años, con sus profesores y personal especializado del Hospital Universitario Los Andes. Igualmente, profesionales que prestan servicios en sitios apartados tienen acceso a la información bibliohemerográfica de nuestras bibliotecas y con ello se refuerza su actividad profesional.

Así comenzaron a coexistir en nuestro estado tres redes gubernamentales complementarias: *La Red de Teleinformática del Estado Mérida*, dependiente del organismo de manejo de emergencias y prevención de desastres (INPRADEM), que tiene como misión enlazar a dependencias del gobierno descentralizado regional (alcaldías y prefecturas), Centros de Salud y Escuelas Básicas; *La Red de Ciencia y Tecnología FUNDACITE Mérida*, que enlaza a la red de Casas de Ciencias y otras oficinas de promoción regional de la Ciencia y la Tecnología y RedULA, que enlaza a dependencias universitarias. Las dos primeras redes son mayoritariamente inalámbricas (INPRADEM *Broadband Delivery System*, a 10 Mbps bidireccional con reutilización de frecuencia de *Spike Technologies* y *FUNDACITE Spread Spectrum*, 2.4 GHz, 11 Mbps) y la tercera, RedULA, utiliza casi todos los medios de transmisión (desde fibras ópticas con *GigaBit Ethernet* en el área metropolitana de Mérida y transmisiones inalámbricas).

7.2 Mérida Laboratorio Social

El aislamiento geográfico, una escasa industrialización de la región que contrasta con un elevado nivel profesional, técnico y cultural de sus pobladores y una importante universidad cuyos linderos se diluyen en la ciudad que la alberga, han sido los ingredientes claves para que se optara por la implantación de las TIC como estrategia de desarrollo regional. Mérida es la única ciudad venezolana cuyos índices de profesionales están en los niveles recomendados por la UNESCO y por esto es interesante tomarla como caso particular de estudio y no disolver dentro de los promedios nacionales lo que

aquí viene ocurriendo. De alguna manera, los venezolanos (y latinoamericanos en general) tienen en Mérida un “laboratorio social” donde se puede experimentar y/o simplemente recoger datos e información. Allí podemos preguntarnos acerca de lo que es posible si se mantiene un país, con todo lo que ello significa, y se cambia (se aumenta) el nivel cultural de la población y su destreza en el uso de las TIC.

Dentro del casco central de la ciudad compiten un centenar de salas de acceso público a INTERNET. Estas salas, instaladas y administradas por privados ofrecen, a costos muy asequibles, acceso a INTERNET y motivan a que casi el 20% población utilice de manera cotidiana esta importante herramienta de acceso al conocimiento. La competencia genera ofertas muy solidarias para el acceso de tipo privado a INTERNET con costos que se cuentan entre los más bajos del mundo (entre cuarenta y sesenta centavos de dólar por hora de navegación, con incluso la posibilidad de leer el correo electrónico por menos de 15 centavos). El carácter masivo de su oferta a través de estas pequeñas y medianas industrias han generado una variedad de ingeniosas expresiones de este tipo de servicios, salas sencillas de navegación o video juegos de variados tamaños se transforman constantemente en ciber-cafés, ciber-restaurants, ciber-areperas, ciber-estudios, ciber-artes, ciber-discootecas, ciber-juegos, ciber-museos, ciber-bares, hasta ciber-antros. Estas expresiones constituyen un fenómeno interesante que refleja una cibercultura emergente que únicamente existe en nuestra ciudad y cuyo impacto en estos 10 años de conexión masiva a la INTERNET ha tenido efectos indelebles sobre la población y la juventud urbana. Estos resultados hablan también de como es posible la apropiación de la cultura de la información por parte de la población en una forma sustentable, con participación de capital privado e incluso de PyMEs. Es, otra vez, la idea del “laboratorio social”, donde se desarrolla un ecosistema que favorece y coopera para impulsar las TIC.

7.3 EsLaRed: de Mérida para América Latina

Desde el mismo comienzo de *RedULA* en 1992, se comprendió la necesidad de contrastar las experiencias adquiridas en Mérida con otras desarrolladas en el mundo y, con ese propósito proyectar ambas hacia el entorno geopolítico natural de Venezuela, i.e. Caribe & Andes. Así surgió la idea de crear eventos bienales, con escala latinoamericana, en los cuales se evaluarán los desarrollos en tecnologías de información acaecidos en Latinoamérica y que se contrastarán con las tendencias tecnológicas internacionales. Esta idea nació en el *ICTP* de Trieste, Italia y ha sido transferida y adaptada a nuestros ambientes hasta el punto que hoy se cuentan con dos de estos eventos internacionales con distintos grados de consolidación. Describiremos a continuación estas actividades que sirven como difusores de la cultura tecnológica en la región..

La Escuela Latinoamericana de Redes (*EsLaRed*⁴⁰), inaugurada en Noviembre de 1992, surge como una respuesta a la necesidad de formar personal latinoamericano en el diseño, instalación y administración de Redes de Computadores al servicio de Centros Académicos.

Tiene como misión desarrollar, promover, y divulgar en el ámbito de América Latina y el Caribe, actividades de formación de Recursos Humanos y Desarrollo de servicios en las áreas de Telecomunicaciones, Computación, Redes de Computadores e Informática en general y sus aplicaciones. Igualmente busca generar planes de transferencia tecnológica, con el propósito de facilitar el progreso científico y técnico en América Latina y el Caribe.

EsLaRed ha sido elegida por la Sociedad INTERNET (*INTERNET Society INET*) como el evento de formación de RR.HH. en Redes y Telecomunicaciones para América Latina. Este evento ha sido apoyado por la Universidad de los Andes, el *ICTP*, Trieste Italia, OEA, UNESCO e *InfoDev*. Se ha convertido en el evento bienal de formación de RR.HH más consecuente y exitoso orientado a difundir las tecnologías de redes de computadores en Latinoamérica y el Caribe. *Eslared* ha tenido desde su creación exitosas ediciones cada dos años en Mérida Venezuela, y una serie de no menos exitosos talleres en la región: Perú, La Habana; Río de Janeiro; Ciudad de México; República Dominicana.

Sin duda esta experiencia se ha sistematizando y exportado a la región, impulsando el desarrollo de las pericias en el área de redes, comunicaciones y, más recientemente de contenidos en la red.

9 Conclusiones

La ecología organizacional creada en nuestra ciudad, impulsada por una decisión universitaria, ha mostrado capacidad para proveer servicios e impulsar proyectos de valor agregado con carácter nacional e internacional: Servidores Temáticos, Escuelas

⁴⁰ <http://www.eslared.org>

Latinoamericanas de Adiestramiento, Bibliotecas Digitales y Cálculo de Alto Rendimiento y, más importante aún, servicios y proyectos que impulsan un microclima de innovación, creando en la región un conglomerado de iniciativas TIC con productos y resultados que han sido exportados hacia otras regiones del país. Estos proyectos se apoyan desde el CCA y se incuban en la CPTM comparten un mismo ambiente intelectual de investigación y desarrollo de la Universidad, pero con gestión sustentable de empresa privada. Esta exitosa relación de incubación tecnológica, cooperación técnica y apoyo institucional mutuo entre la academia, parques tecnológicos, incubadoras y empresarios es única en la geografía nacional y constituye uno de los mayores éxitos de este trabajo que ha permeado desde la universidad hacia la ciudad y el estado. Sin duda esta simbiosis que ha permitido desarrollar las TIC en nuestra ciudad, debiera ser estudiada y sistematizada por investigadores sociales para extraer las conclusiones que permitan replicarla, con las adaptaciones necesarias, en otras regiones del país y la región.

Todos estos desarrollos y éxitos de las TIC en Mérida, más allá de la capacidad técnica y los recursos humanos bien formados que requieren para su concreción, conllevan la comprensión del proceso de apropiación tecnológica. Algunas reflexiones de lo aprendido en Mérida por casi dos décadas, pudieran ser utilizadas en otros contextos similares para impulsar la implantación de las TIC en comunidades urbanas: un laboratorio social se ubica en una región, pero no pertenece a ella.

La apropiación de las TIC va mucho más allá de la presencia de elementos técnicos tales como: redes de telecomunicaciones, servidores WEBS, buenos diseños de base de datos o de *software* para el manejo de información. El aprovechamiento de las posibilidades que hoy nos abre Internet tiene su principal dificultad en los problemas culturales, los cuales hay que evaluar y enfrentar en medios tradicionalmente deprimidos tecnológicamente. No se puede planificar del mismo modo en las “junglas tecnológicas” de los países desarrollados donde la academia y los sectores económicos y gubernamentales cooperan e interactúan a través de múltiples canales que en nuestros “desiertos tecnológicos” donde el aislamiento es la norma. La adopción de nuevas tecnologías es natural en las sociedades que tradicionalmente lo han venido haciendo y esto es, de alguna manera, lo que ocasiona la llamada brecha tecnológica en general y digital en particular. Mientras más desarrollado tecnológicamente sea un grupo social, más rápidamente se apropiará de las nuevas tecnologías. En nuestro medio, se debe dar prioridad a aspectos educativos y de organización dirigidos a catalizar el desarrollo de una masa crítica de individuos y procesos que estimulen la adopción orgánica de las nuevas tecnologías en cada institución. El trabajo que se tiene por delante para hacer que las tendencias internacionales del mundo digitalmente avanzado se desarrollen en nuestro medio no es tan simple como la elaboración de decretos, políticas, organigramas de nuevas dependencias, presupuestos de adquisiciones e inclusive las adquisiciones de equipos, insumos y, peor aún, edificaciones. Antes que eso es imperioso desarrollar experiencias pilotos, eventos, instancias educativas/demostrativas y laboratorios sociales que apunten hacia la apropiación tecnológica. Este es un problema complejo, no resuelto, del cual existe muy poca experiencia documentada y sistematizada.

Es interesante observar que en 25 años de trabajo en las direcciones citadas, ha habido muy poco apoyo sistemático del estado venezolano hacia la región de Mérida. La noción de “laboratorio social” sólo ha sido manejada por un grupo de personas en la

Universidad. Cada vez que se ha obtenido apoyo estatal, éste ha sido logrado a través del esfuerzo y la presión de sectores de la región.

Todo esto muestra, de alguna manera, la importancia que tiene, para las universidades y la sociedad civil, la conciencia de asumir la dirección y el peso de su desarrollo tecnológico. Por otro lado explica por qué no se han logrado resultados aún mayores, como los que se obtienen en otros lugares del mundo donde el compromiso y la capacidad técnica del Estado es diferente. La historia reciente de Mérida deja entrever que este tipo de transformaciones no operan en tiempos políticos/gubernamentales, sino en los tiempos característicos de la apropiación social de las tecnologías. Es fácil vislumbrar, sin embargo, las enormes posibilidades que pueden generarse si un ecosistema de esta naturaleza se refuerza desde una convencida acción estatal, preocupada por reforzar las buenas prácticas sociales.

9.1 Factores de éxito

Como contribución adicional quisiéramos puntualizar algunos factores, que si bien hoy parecen obvios, llama la atención que en muchos contextos son frecuentemente olvidados en las constantes implantaciones de proyectos de Teleinformación. Entre los elementos que han coadyuvado al éxito de muchos proyectos de TIC desarrollados en Mérida destacamos los siguientes:

- Conducir los proyectos con la disciplina y el rigor del trabajo académico/científico, con el agregado comercial/industrial de la valorización y realimentación de los usuarios finales. Todos los proyectos tiene un comienzo y un final, al menos en etapas. Cada una de las fases y etapas de los proyectos han tenido la evaluación de los pares académicos y la evaluación de los “impares” usuarios-clientes del mismo. Es claro que bajo esta metodología académico-científica-comercial se juzgan las situaciones de la manera más objetiva y honesta posible que permite atacar, sin compromisos, las probables raíces de los problemas.
- Sumar esfuerzos identificando áreas de coincidencia. En ambientes tan dispersivos como los nuestros, donde lo común es el desencuentro y la confrontación, nuestra labor principal ha sido identificar puntos de coincidencia alrededor de los cuales se pueda trabajar sumando esfuerzos. Luce evidente y trivial en el concepto, pero no resulta así de fácil en la implantación práctica.
- Construir servicios con estructuras organizativas adaptadas para tales fines. Nuestras instituciones universitarias han sido empujadas a proveer servicios sin estar conceptualizadas para tales fines. La Universidad tiene como actividad central el desarrollo del talento y la creación de conocimientos. Tradicionalmente han sido obligadas a prestar servicios (transporte, comedor, producción de bienes) sin estar preparadas para ello, por lo cual han sido ineficientes. Uno de los claros factores de éxito en el desarrollo y prestación de servicios TIC se fundamenta en la utilización de la infraestructura organizacional de la Corporación Parque Tecnológico de Mérida con la conceptualización y la supervisión de los servicios por parte del personal universitario.

- Planificar el Futuro Ejecutando el Presente. Con esta afirmación queremos dejar constancia de la necesidad de ir estructurando servicios, dando soluciones en lo inmediato, sin perder de vista el alcance y la dirección estratégica del proyecto, con sus metas a mediano y largo plazo. Así los usuarios-clientes se sienten atendidos y hacen viable el avance del proyecto.

9.2 Recomendaciones y Conclusiones

De las lecciones aprendidas en el laboratorio social de las TIC de Mérida-Venezuela, identificamos varias recomendaciones importantes las cuales no dejan de ser casi lugares comunes. Sin embargo, hemos constatado que, aunque obvias, son olvidadas en la mayor parte de las implantaciones de TIC en organizaciones:

- Los nuevos proyectos deben tener escala de laboratorio. La escala en la implantación de nuevas tecnologías es crucial. Las variables deben estar, en su mayor medida, controladas para poder sintetizar la experiencia y evaluar sus resultados. Luego se podrá proceder a reescalarla. Esto adquiere mayor significación cuanto menor sean los recursos, por lo que es definitivamente importante en países como los nuestros. Es imperioso comenzar con proyectos pilotos y reescalarlos.
- Los servicios deben ser incorporados rápidamente, mediante el establecimiento de metas tempranas que puedan ser percibidas por los usuarios finales. Así se logra, con moderada inversión, una satisfacción casi inmediata de éstos. Los usuarios deben participar como socios-clientes-dolientes de cada proyecto, en el diseño, financiamiento, implantación y seguimiento. De esta manera, ellos demandarán calidad de servicio desde los inicios del proyecto, regulando su desarrollo.
- Es crucial la formación de los RR.HH. Más allá de los componentes tecnológicos, los RR.HH. deben ser el eje central de cada proyecto. Esta formación no sólo debe ir orientada hacia el personal técnico encargado del mantenimiento y la operación de equipos y sistemas (lamentablemente, el único sector tomado en cuenta por muchos gerentes y planificadores), sino, principalmente, a los usuarios finales, para que puedan aprovechar rápidamente los cambios tecnológicos. Entre los usuarios incluimos la gerencia alta y media de las organizaciones donde se hará la implantación tecnológica. La formación de los gerentes es importante porque ellos aprueban los proyectos y seán los evaluadores del cambio de productividad asociado con esta incorporación tecnológica. Si un gerente magnifica la tecnología se sentirá defraudado o, si por el contrario no valora los beneficios, no se moverá a implantarla.
- La mayor dificultad en la implantación de TIC en las instituciones reside en la organización y la gestión de procesos. El menor de los esfuerzos está en incorporar a esos colectivos el equipamiento (*hardware & Software*) que requieren las TIC. Los cambios no se decretan. Si no hay un convencimiento del colectivo para realizar las reformas, éstas serán imposibles.

La suma de estos elementos y una férrea disciplina de trabajo tiene mucho que ver con los logros alcanzados en el desarrollo de proyectos de importancia nacional e internacional, más allá de las circunstancias gerenciales y políticas que hemos enfrentado. Creemos que la Universidad de Los Andes y Mérida son casos típicos de una (buena) universidad en la provincia de un país centralista. Esta situación adversa se reproduce en la mayor parte de América Latina, y en Mérida, hay signos claros de apropiación tecnológica por parte de la Ciudad y su gente, porque quizá se ha comprendido que la implantación de las TIC no es un problema meramente técnico ni financiero. Es un problema de apropiación tecnológica y cultural. Los modos y mecanismos de esta apropiación deben ser estudiados para poder sistematizar estos procesos singulares en nuestra geografía tecnológica y evaluar su posible reproducción en otros contextos.

Referencias

- [1] A. Hernández, V. Cartaya, O. Floreani, A. García, C. Giménez, P. Giolito, y B. Rodríguez. Informe sobre desarrollo humano en Venezuela 2002: Las tecnologías de la información y la comunicación al servicio del desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2002.
- [2] R. Urribarrí. Uso de la red académica de la ULA: Una indagación desde la perspectiva comunicativa. Tesis de Maestría en Ciencias de la Comunicación, Mención Nuevas Tecnologías, Fac. Humanidades y Educación, Univeridad del Zulia Maracaibo, Venezuela, Octubre 1999.
- [3] R. Urribarrí. El uso de internet y la teoría de la comunicación. *Revista Comunicación*, 106(Abr.-Jun.):16–23, 1999.
- [4] E. Pietrosémoli. Networking in latin america: A view from the fringe. *OnTheInternet*, (March-April), 2001.
- [5] M. C. Perez Giffoni y M. Sabelli. Uso de información electrónica por los académicos de la universidad de la república (Uruguay). *Información, cultura y sociedad (Online)*, (9):29–52, 2003.
- [6] D. Pirela de Odon. Ideas para la formulación de políticas universitarias referidas al uso de las tecnologías de información y comunicación y la educación virtual. *Revista de Pedagogía*, 25(72):149–170, 2004.
- [7] O. Morales. La revisión de textos académicos en formato electrónico en el ámbito universitario. *La Revista Venezolana de Educación (Educere)*, 9(30):333–344, Sept. 2005.
- [8] P. Rivas. La diseminación de los saberes universitarios virtuales y su visibilidad escritural son reconocidos por la universidad de los andes. *La Revista Venezolana de Educación (Educere)*, 10(34):529–535, 2006.
- [9] M. E. Asprino Salas. *La gestión de espacios universitarios: aplicación de las nuevas tecnologías al caso de la ULA (Mérida - Venezuela)*. Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca, Salamanca España, 2011.
- [10] I. F. Aguillo, José L. Ortega, M. Fernández, y A. M. Utrilla. Indicators for a webometric ranking of open access repositories. *Scientometrics*, 82(3):477–486, 2010.
- [11] P. Rivas y R. Torrén. Visitas y consultas en línea a educere en su sitio web. *La Revista Venezolana de Educación (Educere)*, 10(35):585–592, 2006.
- [12] J. A. Dávila, L.A. Núñez, B. Sandía, y R. Torrén. Los repositorios institucionales y la preservación del patrimonio intelectual académico. *Interciencia*, 31(1):22–29, 2006.
- [13] J. A. Dávila, L.A. Núñez, B. Sandía, J. G. Silva, y R. Torrén. www.saber.ula.ve: un ejemplo de repositorio institucional universitario. *Interciencia*, 31(1):29–37, 2006.

- [14] R. Torrens, R. Urribarri, y L.A. Núñez. ICT, community, memory and technological appropriation. In Larry Stillman y Graeme Johanson, editores, *Constructing and Sharing Memory: Community Informatics, Identity and Empowerment: Selected papers from the 3rd Prato International Community Informatics Conference*, pages 292–306, Newcastle, UK, 2007. Cambridge Scholars Publishing.
- [15] H.Y. Contreras, R. Torrén, y L. A. Núñez. Repositorio institucional www.saber.ula.ve: Una aproximación testimonial. In F. M. Santoro, P. Isaías, and José María Gutiérrez, editores, *Conferencia IADIS Ibero-Americana WWW/Internet 2008*, pages 518–522, Lisboa, Portugal, 2008.
- [16] R. Torrens, Y. Briceño, Y. Contreras, F. Salager-Meyer, L. A. Nuñez, y A. Rojas. Institutional repository saber.ula.ve: A testimonial perspective. In P. Björn, E. Benjamin, D. Mumuni, and C. Anders, editores, *Home Open Access 2009. 7th International Conference on Open Access*, Accra, Ghana, November 2009.
- [17] Flavia Rosa y Maria João Gomes. Coordenadores de comunidades de repositórios institucionais: o caso do repositório. *Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 2:100–115, 2010.
- [18] A.K. Boso. *Repositórios de Instituições Federais de Ensino Superior e suas políticas: análise sob o aspecto das fontes informacionais*. Tesis Doctoral, Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil, 2011.
- [19] R. Torrén, Ysabel Briceño, Y. López, y Luis A. Nuñez. Estrategias y políticas institucionales para captura de contenidos en la universidad de los andes, mérida (Venezuela). *E-Colabora*, 1(2), 2011.
- [20] E. Pietrosémoli. Wireless data transmission in the andes: networking merida state. In *ISOC INET'99*, San Jose, CA, June 1999.