

TICAL 2012  
Lima, Perú. 2 y 3 de Julio de 2012

## Hacia un Sistema de Información Integrado en la Universidad Nacional de La Plata. Argentina Una caso de estudio

Francisco Javier Díaz<sup>1</sup>, María Alejandra Osorio<sup>2</sup>, Ana Paola Amadeo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> LINTI, Facultad de Informática. UNLP, Calle 50 y 120,  
1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina  
jdiaz@unlp.edu.ar

<sup>2</sup> LINTI, Facultad de Informática. UNLP, Calle 50 y 120,  
1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina  
aosorio@linti.unlp.edu.ar

<sup>3</sup> LINTI, Facultad de Informática. UNLP, Calle 50 y 120,  
1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina  
pamadeo@linti.unlp.edu.ar

**Resumen.** La Universidad Nacional de La Plata tiene una fuerte vocación por la sistematización e informatización de los procesos y circuitos. Las principales dificultades están vinculadas a la forma de atender una alta complejidad en formaciones disciplinares y con la distinta percepción y apropiación de la tecnología que requiere que las soluciones sean flexibles y adaptables a distintos alumnos y docentes. Asimismo la necesidad de análisis de información de universidades de cierta complejidad hizo necesario pensar en la forma de integración de información para proveer servicios y para análisis de información, simplificando circuitos, depurando información con el objetivo de tener datos de calidad para la gestión y la toma de decisiones. Se describe brevemente los sistemas y la forma en que se integraron los sistemas en la UNLP

**Palabras Clave:** Calidad de datos, Integridad de Información, interoperabilidad de servicios, autenticación de usuarios.

### 1 Introducción

La Universidad Nacional de La Plata es la institución de educación superior pública, de Argentina, 2° en el país en cantidad de alumnos[1]. Fundada en 1905, incluye 18 unidades académicas, 4 escuelas de pre-grado, 220 laboratorios de investigación, 8 secretarías y más de 30 direcciones que dependen del Rectorado y permiten la gestión de más de 107.000 alumnos de grado, 9864 de postgrado. [2]

Sus carreras de grado y postgrado involucran desde las ciencias sociales y humanas, como Ciencias Jurídicas y Sociales y Licenciatura en Griego, hasta Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Computación y Licenciatura en Física y en Informática, pasando por las ciencias biológicas y ciencias de la salud, como las carreras de

Ciencias Médicas, Odontología y Licenciatura en Biología, Ecología, Licenciado en Biotecnología y Ciencias de la Comunicación.

Asimismo la Universidad cuenta con 2 observatorios, 8 museos, 1 albergue universitario, 2 comedores universitarios entre otras dependencias que engloban y constituyen a la UNLP.

El Centro Superior para el Procesamiento de la Información( CeSPI). CeSPI es el centro de servicios informáticos de la UNLP. Su misión es *Propiciar el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación y los cambios sociales necesarios para su aprovechamiento, que contribuyan a mejorar las funciones de educación, investigación científica y tecnológica y extensión universitaria que desarrolla la Universidad Nacional de La Plata; aportando a una sociedad sostenible social y ambientalmente* [3] Creado en 1959, su función es colocar a la tecnología al servicio de la Institución. En el Centro se realizan las tareas relacionadas con los distintos sistemas que brindan servicios a la Universidad. Estos sistemas comprenden la liquidación de sueldos de los empleados, el manejo curricular de los alumnos de las respectivas unidades académicas y la tarea que sostiene éstas actividades: la administración y el soporte técnico de la red de datos, los servicios de Internet y la propia infraestructura del Centro.

Como se puede observar, la Universidad es una organización pública compleja. Es un sistema de formado por muchas partes, que interactúan entre si y con el entorno por múltiples canales, y algunas partes tienden a auto organizarse en forma espontánea y con sus propias reglas. En la actualidad, la gran mayoría de las áreas que conforman la Universidad cuentan con sistemas informáticos que fueron desarrollados ad-hoc por el CeSPI, como el sistema para la gestión de Becas Universitarias <http://becas.unlp.edu.ar>, o incorporando por distintas disposiciones ministeriales, como el sistema SIU Guaraní para el seguimiento académico que abordaremos más adelante. Estos sistemas han generado islas de información autónomas, con sus propias agendas y realidades, evidenciando una ausencia de coordinación y propósitos comunes.[4]

Asimismo, las redes sociales y el alto grado de apropiación por parte de los jóvenes ha agregado mayor complejidad a la realidad de esta organización.

La evolución de los distintos sistemas de información, la diversificación de los mismos, personas usuarias de distintas aplicaciones y las necesidades de información más compleja por parte de los altos mandos directivos para la toma de decisiones ha hecho imprescindible encarar un proyecto de integración de datos, aplicaciones y autenticación, utilizando distintas estrategias, denominado *Nube*. Asimismo la necesidad de analizar mutidimensionalmente información administrativa y académica ha hecho incorporar herramientas amigables de análisis de datos masivo que puedan usar los Decanos y Secretarios de la Universidad. El presente artículo describe el proyecto y el grado de avance en cada subproyecto que se divide.

## 2 Soluciones Informáticas para distintas áreas de la Universidad, el camino hacia la integración

La UNLP cuenta con distintos sistemas informáticos para dar servicios a las dependencias que los requieran. Cuenta con soluciones informáticas para la gestión académica de los alumnos (secundarios, grado y posgrado), liquidación de sueldos, gestión de personal, de becas, de licencias médicas, de títulos, bibliotecas, sistema propio para el manejo de contenidos (Choique), entre otros. A continuación se describen las características de cada uno de ellos y sus capacidades de integración.

La gestión curricular de los alumnos de carreras de grado y postgrado y docentes de las distintas unidades académicas se llevan a cabo a través del sistema **SIU Guaraní**. El SIU Guaraní es un sistema desarrollado por Programa SIU del Ministerio de Educación de la Nación. El SIU desarrolla soluciones informáticas para el Sistema Universitario Nacional y organismo del gobierno. Su objetivo es colaborar, a través de los sistemas de información, con el mejoramiento continuo de la gestión: optimizar los procesos, la calidad de los datos y facilitar la toma de decisiones contando con una sólida base de información. [5]



**Fig. 1** – Objetivos del Programa SIU, *Sistema Integrado Universitario*, del Ministerio de Educación de la Nación Argentina

El SIU Guaraní es una de las soluciones ofrecidas para gestionar todas las actividades académicas de las universidades nacionales, desde que los alumnos aspiran a formar parte de la universidad hasta que egresan con su diploma, contemplando la complejidad y heterogeneidad del sistema universitario nacional [6]. Su objetivo es constituir un sistema informático que permita gestionar la información en forma confiable, segura, auditable, con alta disponibilidad y flexibilidad, que se integre con otros sistemas en forma natural, constituyendo una base de datos sólida para la toma de decisiones. Actualmente se encuentra implementado en más de 200 unidades académicas de todo el país. Brinda distintas interfaces para los diversos actores: una interfaz de cliente pesado para las direcciones de enseñanza y una interfaz Web para

alumnos, docentes y autoridades. La versión para celulares implementada para alumnos y docentes permite realizar distintas operaciones concretas y puntuales.

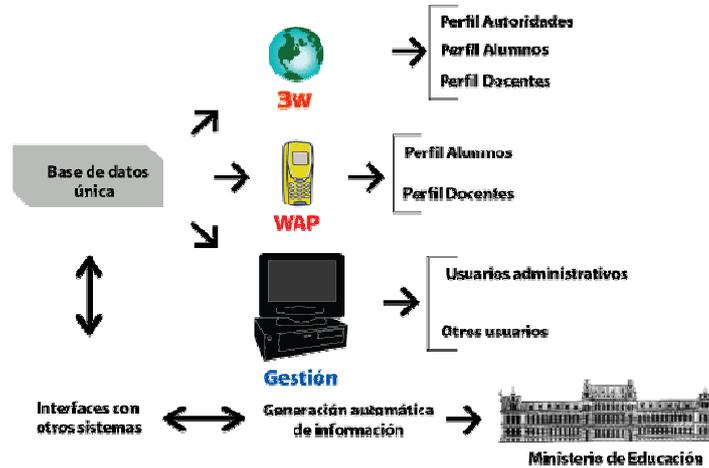


Fig. 2 – Interfaces y prestaciones del Sistema SIU Guaraní

En la UNLP se encuentra implementado en 14 de las 18 facultades que constituyen la comunidad universitaria, involucrando aproximadamente 448700 alumnos, docentes y autoridades[7]. La implementación del Guaraní implica un proceso de depuración de datos analizando los repositorios académicos históricos (dependiendo de las Facultades tienen en línea información de los últimos 20 y hasta 50 años). Durante los meses de febrero y marzo se registran las actividades más intensivas, a través de las inscripciones a los cursos de dictado regular del ciclo lectivo. Durante los meses de febrero y marzo de este año a través del sistema se registraron más de 300000 inscripciones.

Evolución de Inscripciones a cursadas - 1er Semestre

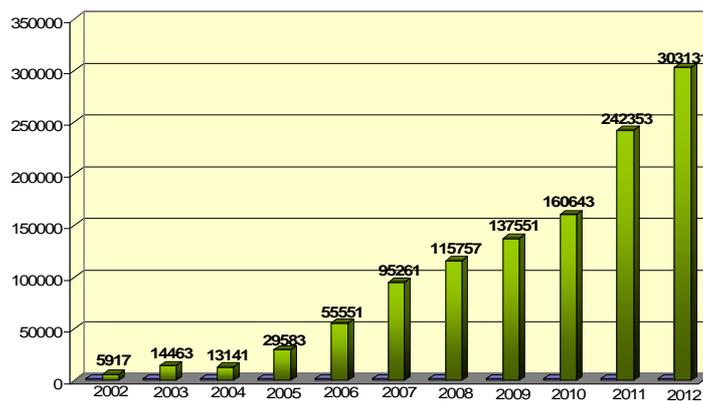
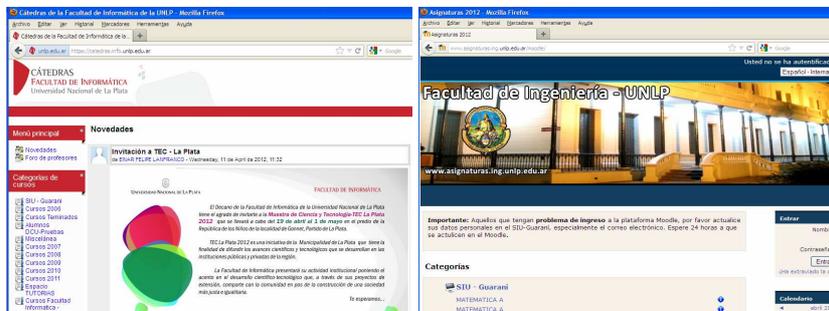


Fig. 3 – Evolución de las inscripciones a través del sistema SIU Guaraní

El SIU Guaraní se integra en forma natural con otros sistemas desarrollados por el SIU como el SIU Araucano, SIU Data warehouse, SIU Kolla y con la **plataforma virtual Moodle**. Moodle [8] es un sistema de gestión de cursos a través de Internet, de código abierto. Cuenta con más de 66 mil sitios activos en todo el mundo, en más de 218 países. Argentina cuenta con 1107 sitios registrados, siendo una de las plataformas virtuales más utilizadas en nuestro país y en el mundo[9].

La primera experiencia de integración de Moodle con Guaraní se llevó a cabo durante el año 2011 con 2 facultades y actualmente la integración se encuentra implementada en 4 de las 14 implementaciones productivas y en 2 en testeo funcionales. La integración entre ambos sistemas se implementa a través de operaciones desarrolladas en el sistema SIU Guaraní, que graban datos sobre las comisiones de trabajos prácticos, inscripciones y docentes en las tablas de la base de datos de Moodle a través de scripts desarrollados ad-hoc



**Fig. 4** – Plataformas Virtuales Moodle que se integran con SIU Guaraní, de la Facultad de Informática e Ingeniería

**Koha-UNLP** [10] es un sistema integrado de gestión de bibliotecas que permite administrar la gestión completa de los procesos bibliotecarios y servicios a usuarios. Entre los servicios ofrecidos podemos mencionar el registro de préstamos, la reserva de ejemplares a través de la Web, la votación por parte de los estudiantes y docente, la catalogación a través de estándares como MARC21. Se basa en el sistema open source Koha [11] Actualmente se encuentra instalado en 5 facultades y más de 10 instituciones públicas que requieren de estos sistemas. Koha importa los usuarios del sistema SIU Guaraní. A partir de una personalización del sistema realizada en la UNLP, semanalmente se actualiza la información de los alumnos en el sistema Koha como la clave y su situación curricular. Este proceso ha permitido agilizar la carga y disponibilidad de los estudiantes para realizar pedidos así como también tener una mejor calidad en la información censal almacenada en los sistemas, por ejemplo si un alumno deja de cursar en calidad de regular o egresa. A partir del año pasado Koha-UNLP se transformó en *Meran*, un sistema de características similares desarrollado en PHP que incorpora funcionalidades para mejorar la comunicación con los alumnos y docentes, por ejemplo brinda la posibilidad de votar un recurso, que los docentes recomienden libros y la posibilidad de recomendarle otros libros



Fig. 5. Portales del sistema Koha –UNLP en las Facultades de Informática y Bellas Artes

La UNLP brinda becas a sus alumnos e ingresantes. Estas becas pueden ser de alojamiento en el albergue universitario, de ayuda económica, de transporte, entre otras. El sistema de **Becas** [12] desarrollado por el CeSPI permite automatizar el registro y la asignación de las mismas, simplificando procesos de días a unas horas. Por ejemplo el determinar si la persona que se inscribe a solicitar la beca es alumno de la facultad para la que se postula o no. Esta verificación se realiza en línea, contra la información almacenada en una base de datos centralizada donde se encuentra registrada la información de todos los alumnos de la UNLP. Este desarrollo fue el primer paso en el camino de la integración de datos entre sistemas, el proyecto *Nube*.

Por su parte, el sistema de gestión de **Licencias Médicas**[13] es un desarrollo del CeSPI que permite gestionar las solicitudes de licencias médicas para el personal docente y no docente de la UNLP. Anteriormente, cuando un trabajador solicitaba una carpeta médica, la presentación en papel debía pasar por Presidencia de la UNLP previo tratamiento por la respectiva oficina de personal y podía ser otorgada recién al día siguiente cuando un médico se presentaba en el domicilio del enfermo solicitante. Este largo proceso, y el papelerío que implica, fue sistematizado. Ahora, el trámite se realiza a través de Internet y el médico recibe una planilla con todos los datos del paciente que, además, incluye un plano realizado a través de Google Maps para que ubique fácilmente el domicilio pertinente. Desde la implementación del sistema se ha mejorado en forma significativa la gestión de las licencias y permite obtener indicadores relevantes, que permiten realizar un seguimiento de los casos y sugerir posibles mejoras. La información acerca de las personas, como su domicilio actualizado, se obtiene del sistema de liquidación de sueldos, también partícipe de la integración de datos.

### 3 Integración de Datos, Sistemas y Autenticación

Las instituciones evolucionan en el tiempo así como también sus sistemas de información requieren mayor especificidad, se diversifican y necesitan dialogar con otros sistemas, para dar respuesta por ejemplo a sistemas para la toma de decisiones, mejorar y ampliar los servicios ofrecidos.

La UNLP no es ajena a esta realidad. En el apartado anterior se abordaron los sistemas actuales más importantes con que cuenta la universidad, y estos sistemas almacenan información desde el año 1960 en algunos casos, y engloban una parte de la realidad de la institución. En este momento es necesario brindar soluciones a la

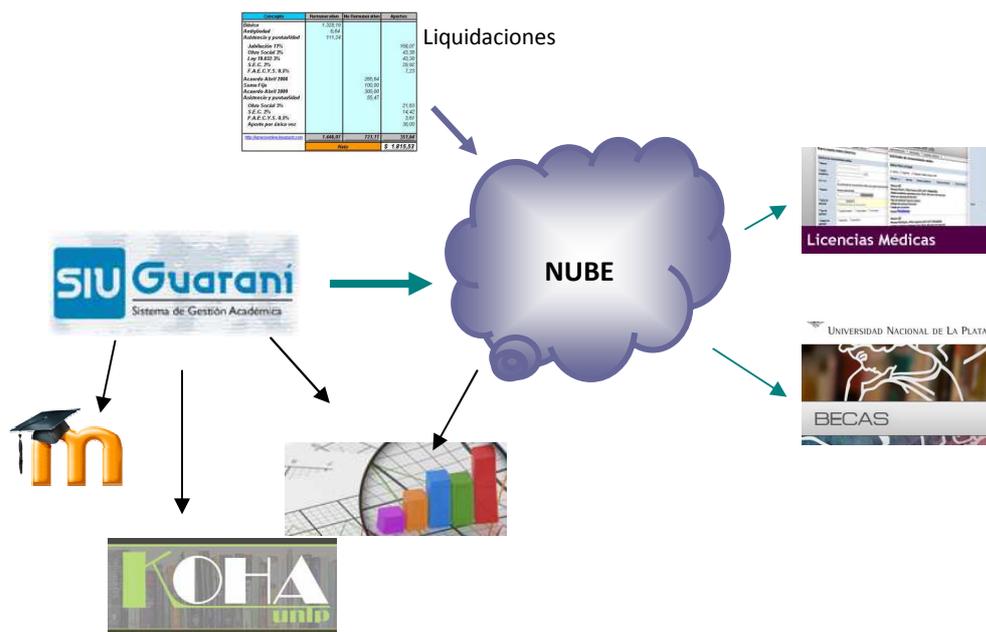
necesidad de contar con información integrada, de distintos sistemas, con una idea de escalabilidad y mayor integración en el futuro. La solución actual de desarrollos ad-hoc no se adecua a la realidad y las necesidades cada vez más complejas.

En este sentido desde el año pasado se implementó un proyecto de integración de sistemas que involucra dos aristas importantes. Por un lado el denominado *Nube*, que aborda la integración a nivel de información, donde residen los datos de todas las aplicaciones implicadas, con distinto nivel de granularidad. Los **datos** almacenados en los sistemas de gestión se actualizan en forma periódica y alimentan a esta Nube, de quien a su vez se nutren otras aplicaciones. Por ejemplo el sistema de inscripción a Becas Universitarias y el sistema de Licencias Médicas. También se lo utiliza con fines de data warehouse, para obtener data marts sobre áreas específicas, que suelen realizar actividades para la toma de decisiones como consultas sobre un conjunto de datos en particular o calcular cubos de rendimiento académico.

El área de **Análisis de Información** relacionada con Sistemas Académicos brinda información estadística para las unidades académicas, la presidencia de la UNLP y el Ministerio de Educación de la Nación. Desde 2005 se empezó a utilizar sistemas de Datawarehouse iniciando el análisis de los sistemas académicos a través de cubos de distintas perspectivas de la información. Estos sistemas fueron adaptándose e incorporando funcionalidades para los análisis de información que requiere la CONEAU para a acreditación de las carreras de grado en nuestro país. Asimismo desde hace tres años se incorporaron cubos para análisis de información administrativa, de personal y contable. Estas herramientas permiten la toma de decisión informada y la planificación de acciones para la UNLP.

Las herramientas utilizadas incluyen un portal para web para las autoridades para visualizar y manipular la información (se utiliza el sistema O3[14] de la empresa IdeaSoft que hace varios años tiene un convenio con el Programa SIU) y extractores y sistematizadores de información (para lo cual se utiliza fundamentalmente Pentaho)

Muchos de los procesos para tomar esta información consolidada acceden a la Nube y toman la información desde allí. A continuación se presenta un diagrama de la integración.



La otra arista hace al desarrollo de **servicios Web**, que responden a la integración de sistemas desarrollados en distintos lenguajes o sistemas operativos. Un web service o servicio Web es una componente de software que facilita la transformación de una aplicación en una aplicación Web. Según la W3C los servicios Web soportan la interacción máquina a máquina sobre la Red. Su desarrollo está basado en HTML y XML y se comunican a través de protocolos abiertos, basados en texto, como SOA (Service-oriented Architecture) y REST (Representational State Transfer). [16] [17] Las especificaciones están dadas por la W3C, por lo tanto no hay aspectos de software propietario que pondrían en riesgo la interoperabilidad. [18]

La potencialidad de un servicio Web está dada por la posibilidad de intercambiar datos entre aplicaciones, a través de Internet, desarrolladas en distintos sistemas operativos y lenguajes de programación. Se apoyan en el protocolo http entonces permite gestionar el intercambio de información en forma segura, sin alterar las reglas de filtrado.

La información almacenada en los sistemas de gestión es necesaria para ser consultada por otras aplicaciones en tiempo real. Un caso que se está desarrollando actualmente es la gestión de solicitud de emisión del título universitario. La gestión académica de los alumnos, desde que ingresan hasta que egresan, se lleva a través del sistema SIU Guaraní. En este sistema el alumno solicita su título y las oficinas de enseñanza de cada facultad procesa este pedido confirmando o no la emisión del título. Una vez confirmado, comienza el trámite en otras áreas de la universidad ajenas a la facultad. Este trámite se gestiona a través del Sistema de Títulos. La comunicación entre ambos sistemas se lleva a cabo a través de una API REST, donde cada trámite de título confirmado en el sistema de gestión se notifica al sistema de títulos a través de la API y sus métodos asociados.

En forma similar, el sistema de consulta de certificados de Ciclo Básico Universitario emitidos <http://cbu.unlp.edu.ar> consulta a través de una API REST las certificaciones emitidas en los sistemas de gestión SIU Guaraní y actualiza su base datos para que luego sea accedida por usuarios externos al sistema.

A continuación se presenta el gráfico de estos primeros pasos en la integración de sistemas.



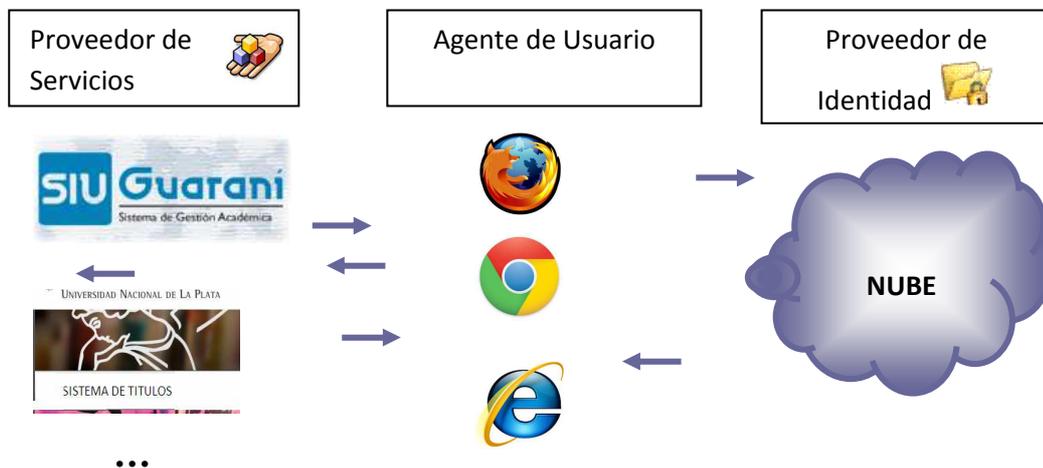
**Fig. 7.** Integración de Sistemas a través de API REST

La diversidad de soluciones informáticas para los distintos procesos que hacen a la institución a generado una gran cantidad de aplicativos desarrollados ad-hoc, cada uno de ellos con su usuario y clave de registro que se validan contra un determinado dominio. Los empleados de la UNLP pueden tener distintos roles, y para cada rol acceder a distintos sistemas. Por ejemplo un docente puede acceder a la plataforma virtual que utiliza su facultad así como también al sistema de gestión de alumnos y

consultar su recibo de sueldo, solo por citar algunas aplicaciones. Cada una de estas aplicaciones cuenta con un dominio propio donde validar usuario y clave. A su vez este docente puede desempeñarse en alguna oficina de la unidad académica y acceder a un sistema para realizar su trabajo, también con usuario y clave. Es así como los roles de una persona se diversifican así como también la cantidad de usuarios y claves que debe recordar. El objetivo es entonces es implementar un mecanismo de control de acceso centralizado o Single Sign On, a un conjunto de aplicaciones relacionadas pero independientes, que dialogan entre ellas a través de Internet, más allá de las tecnologías subyacentes propietarias o no. Un usuario se registra en una de las aplicaciones y gana acceso a todas las demás aplicaciones relacionadas [19].

Este proceso de integración de identidades está en una fase inicial. Como mecanismo de SSO se adoptó SAML Security Assertion Markup Language, protocolo estándar para la comunicación de identidades a través de Internet. Es un mecanismo de Single Sign On basado en XML, para comunicar autenticación o identidad, derechos o permisos y atributos de un usuario entre distintas entidades. [20] La versión 2 de este protocolo, liberada en el año 2005, es un conjunción entre distintas iniciativas de OASIS Organization for the Advancement of Structured Information Standards y Liberty Alliance Federation Framework. SimpleSAML[21] es una implementación del protocolo, que se ocupa de la autenticación, escrita en PHP nativo. En el proyecto se implementaría como un Proveedor de Identidad.

El siguiente gráfico ilustra un esquema de la arquitectura propuesta implementado SimpleSAML:



**Fig. 8.** Integración de Autenticación a través de SimpleSAML

Para poder llevar a cabo este proceso es necesario definir ciertos aspectos cruciales como:

- Proceso de dar de alta nuevos usuarios y la opción de asociar usuarios de otros sistemas.
- Cuestiones de seguridad informática y ajustes de rendimiento.
- Análisis e implementación de la autenticación de las aplicaciones que formaran parte de la nube.

En este sentido se está trabajando a la par de la instalación y configuración SimpleSAML, su puesta en funcionamiento y adecuación de las aplicaciones.

### **Conclusiones**

El trabajo de integración de información y consolidación de bases de datos es continuo en universidades donde se incorporan servicios a los estudiantes, docentes, administrativos, graduados y comunidad en general en forma permanente. La integración de servicios de la propia universidad con sistemas de comunicación como redes sociales hace que se deba integrar los datos y simplificar la forma de consolidar la información, visualizarla y accederla. La necesidad de integrar circuitos administrativos con herramientas consolidadas a nivel mundial como Moodle hace que sea necesario exportar / importar información en forma automática e integrar formas de análisis de información para distintas fuentes.

El presente trabajo ilustra algunos de los principales sistemas y se enfatiza en como integrarlos para mejorar los servicios a los usuarios, con calidad de datos, simplificando circuitos y posibilitando análisis de información para la toma de decisiones.

El trabajo de integración realizado sigue en permanente evolución en función de servicios de la universidad incorpora adaptándose a la evolución de la tecnología informática y de comunicación que caracterizan a la sociedad hoy en día (un mundo globalizado con información instantánea y con formas de interacciones múltiples que potencian el empowerment de los usuarios)

### **Referencias**

- [1] Estadísticas Universitarias de Argentina <http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/bitstream/handle/123456789/66203/Anuario-2009.pdf?sequence=1>
- [2] Anuario de Estadísticas Universitarias UNLP 2011 [http://unlp.edu.ar/articulo/2011/11/17/indic\\_alumnos\\_totales\\_y\\_extranjeros\\_de\\_posgrado](http://unlp.edu.ar/articulo/2011/11/17/indic_alumnos_totales_y_extranjeros_de_posgrado)
- [3] Misión y Política de la Calidad del CeSPI <http://www.cespi.unlp.edu.ar/mision>
- [4] [http://www.mariowaisbluth.com/descargas/complejidad\\_y\\_gestion.pdf](http://www.mariowaisbluth.com/descargas/complejidad_y_gestion.pdf).
- [5] <http://www.siu.edu.ar/que-es-el-siu/nuestros-objetivos>

- [6] Desarrollo Informático Colaborativo en el sistema universitario: La experiencia SIU Guaraní <http://www.siu.edu.ar/wp-content/uploads/2011/10/SIU-Guarani-Gurmendi-Williams.pdf>
- [7] Presentación del sistema SIU Guaraní y su integración con otros sistemas [http://guarani.unlp.edu.ar/paginas/archivos/Usuarios\\_SIU\\_Guarani\\_Presentacion\\_UNLP.pdf](http://guarani.unlp.edu.ar/paginas/archivos/Usuarios_SIU_Guarani_Presentacion_UNLP.pdf)
- [8] <http://moodle.org>
- [9] <http://moodle.org/stats/>
- [10] <http://koha.unlp.edu.ar>
- [11] <http://www.koha.org/>
- [12] <http://becas.unlp.edu.ar>
- [13] [http://www.cespi.unlp.edu.ar/articulo/2011/4/25/sistema\\_de\\_carpetas\\_medicas](http://www.cespi.unlp.edu.ar/articulo/2011/4/25/sistema_de_carpetas_medicas)
- [14] <https://www.ideasoft.biz/wiki/display/O3PS/Home>
- [15] <http://pentaho.org>
- [16] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972248.aspx>
- [17] [http://www.w3schools.com/webservices/ws\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/webservices/ws_intro.asp)
- [18] <http://www.w3.org/standards/webofservices/>
- [19] [http://www.opengroup.org/security/sso/sso\\_intro.htm](http://www.opengroup.org/security/sso/sso_intro.htm)
- [20] <http://saml.xml.org/about-saml>
- [21] <http://simplesamlphp.org/>