

## **Sistema Integral Modular Administrativo. Contribuciones a la informatización de la Educación Superior**

\* Verónica K. Pagnoni<sup>1</sup>[0000-0001-9966-9801], Diego F. Craig<sup>2</sup> [0000-0001-5392-4176], Juan P. Méndez<sup>3</sup> [0000-0002-2152-065X], and Eduardo E. Mendoza<sup>3</sup> [0000-0002-7770-5952]

<sup>1</sup>Instituto Superior de Formación Docente 'Bella Vista' - Corrientes

<sup>2</sup>Ministerio de Educación de la Provincia de Corrientes - Dirección de Nivel Superior

<sup>3</sup>Ministerio de Educación de la Provincia de Corrientes - Dirección de Sistemas  
equipotecnico@dgescorrientes.net

### **Resumen**

El Sistema Integral Modular Administrativo (SIMA) es una aplicación informática que cuenta con funcionalidades para la gestión integral de datos administrativos de los Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD) de la Provincia de Corrientes, desarrollado como una línea prioritaria del área de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de la Dirección de Nivel Superior (DNS) de la jurisdicción.

En el presente trabajo se expone el proceso, elaborado e implementado por el equipo de desarrollo de SIMA, en concordancia con el paradigma del Diseño Participativo.

También se expresan las líneas futuras de trabajo.

**Palabras clave:** Desarrollo de software, diseño modular, diseño participativo, educación superior, gestión educativa.

### **1. Introducción**

En este artículo se parte de la caracterización de SIMA como un Sistema de Información y Gestión Educativa (SIGED) expuesto en [1] para luego exponer el proceso que se lleva adelante para su desarrollo utilizando dentro del paradigma de Diseño Participativo.

Los sistemas informáticos para el manejo de datos y la ejecución de tareas administrativas han sido alternativas muy utilizadas en las últimas décadas en la administración pública. La informatización posibilita agilizar y hacer más eficientes los procesos que conforman la labor administrativa [1] [2] [3].

SIMA es un sistema informático que nace en el seno del Instituto Superior de Formación Docente Bella Vista, de la ciudad de Bella Vista, Provincia de Corrientes, como una solución informática para la gestión del quehacer administrativo de dicha institución; desde 2018 se convierte

en una acción a nivel jurisdiccional, ofreciendo servicios a diversos institutos de la Provincia.

Este sistema se sostiene en cuatro pilares: programación modular, adecuación constante a la normativa vigente, participación del usuario y adaptación a los cambios.

Se desarrolla mediante la utilización de estrategias encuadradas dentro del Diseño participativo que fueron

Posee una serie de funcionalidades que abarcan una amplia serie de actividades, destinadas a brindar soporte a los distintos actores educativos del Nivel Superior. Se instrumenta en una infraestructura tecnológica dispuesta en las instalaciones de la Dirección de Sistemas, Dirección de Nivel Superior y los distintos ISFD que lo utilizan, todos parte del Ministerio de Educación de la Provincia de Corrientes, República Argentina [4].

## 2. Contexto

Como se mencionó en la introducción, el Sistema Integral Modular para la Administración Educativa surge como una iniciativa de una unidad particular para luego conformar una línea de trabajo transcendental del área TIC de la Dirección de Nivel Superior de la Provincia de Corrientes. Es así que desde el 2018 se continúa su desarrollo dentro del Proyecto Informatización de Institutos de Educación Superior de la Provincia de Corrientes.

El área TIC de la DNS tiene como objetivo “agilizar y fortalecer la gestión de la información que circula hacia el interior y exterior de los institutos superiores” [4]. En tanto SIMA, pretende ser una solución ajustada a las necesidades de las instituciones educativas de Nivel Superior, facilitando la realización de tareas administrativas y favoreciendo el manejo y resguardo de los datos.

## 3. Fundamentos teóricos sobre los que se desarrolla SIMA

Se coincide [5] en que la utilización de tecnologías permite la posibilidad de automatizar procesos que se realizan de manera manual o semiautomática, es por ello que la transformación digital puede impulsar la innovación en la gestión educativa.

Como se expresa en [6] la incorporación de tecnologías en la administración pública “busca la forma de encontrar mecanismos que impacten positivamente en el trabajo diario y en la generación de respuestas modernas a las demandas de la sociedad”.

En [7] se define a un Sistema de Información y Gestión Educativa (SIGED) como el “como el conjunto de procesos clave de gestión educativa que sirven para diseñar, registrar, explotar, generar y diseminar información estratégica en línea de forma integral, enmarcados por una infraestructura legal, institucional y tecnológica concreta”.

Tal como se menciona en [8] las ventajas que brinda un SIGED son:

1. La disponibilidad de información oportuna y de calidad para el diseño de políticas y la asignación de recursos.
2. El ahorro de tiempo resultante de aquellas tareas administrativas que pasan de realizarse de manera manual a implementarse usando tecnologías.
3. Ahorros presupuestarios debido al uso más eficiente de los recursos.

Se pueden agregar otros beneficios tales como:

1. La posibilidad de acceder a información útil por parte de cualquier usuario del sistema, sin limitaciones de espacio-tiempo, utilizando tecnologías.
2. Mejoras en la igualdad de oportunidades dando a conocer propuestas educativas y facilitando los procesos de ingreso, acceso y permanencia al subsistema educativo de nivel superior, tanto para docentes como para alumnos.

La industria del desarrollo del software, como tantas otras, ha evolucionado velozmente en los últimos años con la irrupción de internet y herramientas que posibilitan construir sistemas de forma colaborativa y rápida. En este contexto, las metodologías tradicionales de desarrollo de software han sido adaptadas y han surgido nuevas [9].

Según [10] algunas implementaciones de softwares fracasan por “la falta de información por parte de los usuarios, la ausencia de capacitación adecuada, la no satisfacción por cuestiones asociadas a la tarea diaria que realizan, la ausencia de comunicación eficaz dentro de la organización”. Es por ello, que se considera una estrategia importante para el éxito de un sistema la implementación de un diseño participativo aplicado al

desarrollo de software. Se coincide con [11] en que el diseño participativo en los procesos de desarrollo de software es un método que propone la utilización óptima de los conocimientos que poseen los usuarios, logrando su compromiso y satisfacción al ser parte del proceso de construcción del producto. Como se establece en [4] “la participación del usuario en todas las etapas de desarrollo de los sistemas se ha vuelto crucial, en la identificación de requerimientos, en la definición de los objetos que pertenecen al dominio del problema y en la implementación eficiente del sistema”.

Se tuvo en cuenta lo establecido en [12] donde los autores proponen la división de un sistema de software complejo en partes simples o módulos. La programación modular posibilita que varios desarrolladores puedan dividirse el trabajo y programar o depurar distintas porciones del sistema de forma independiente. Además, los módulos obligan a mantener enlaces lógicos entre los diversos componentes y optimizan el trabajo de mantenimiento. Así como también es de destacar que la programación por módulos permite un diseño que minimiza las dependencias entre las partes del software [13] [14] [15].

Como se afirma en [4] “se considera importante destacar que en estos tiempos de cambios vertiginosos es fundamental llevar adelante un desarrollo de software que se adapte a ellos, estableciendo formas de trabajo que favorezcan la optimización de los procesos”. En este sentido, la programación modular y la participación activa del usuario en la construcción del producto de software ayudan a lograr un desarrollo dinámico.

#### **4. Arquitectura de la plataforma SIMA**

Tal como se mencionó en [4] SIMA se fundamenta en cuatro pilares:

- *Adecuación constante a la normativa vigente:* La Dirección de Nivel Superior nuclea y rige el accionar de los Institutos Superiores de Formación Docente y Técnica de toda la Provincia de Corrientes. La DNS da a conocer sus directivas mediante reglamentaciones que se van emitiendo conforme surgen problemáticas, necesidades o nuevas orientaciones a nivel jurisdiccional o nacional, tal como se afirmara en [4] “es

fundamental su estudio y análisis, para establecer en SIMA funcionalidades que ayuden a su cumplimiento”.

- *Adaptación a los cambios:* Las modificaciones en SIMA no solo están dadas por la necesidad de cumplimentar la cambiante normativa, existen otros factores que provocan modificaciones en la programación de los módulos. Una importante influencia está dada por lograr un sistema que ayude al usuario a realizar su labor de la manera más óptima. Es por ello, que las funcionalidades se ajustan hasta lograr que el usuario manifieste su conformidad y se constituyan en verdaderas herramientas para el desarrollo de su trabajo. También es una preocupación permanente conseguir que SIMA sea un software accesible, lo que implica modificaciones para que pueda ser operado por la mayor cantidad de usuarios posibles sin importar sus capacidades.
- *Programación modular:* Debido a las continuas variaciones, SIMA debe tener una programación factible de ser modificada fácilmente para que pueda adaptarse y permita una adecuación constante. Se debe considerar también que SIMA es una plataforma que permanentemente es utilizada por cientos de usuarios, por lo cual no puede quedar fuera de servicio por mucho tiempo. Es por esto, que se opta por una programación modular, la cual permite ir agregando funcionalidades, y así mismo, posibilita cambiar una funcionalidad específica sin modificar las demás que se encuentran en uso.
- *Participación del usuario:* Para llegar a la definición y ajuste de las funcionalidades de SIMA se realiza un arduo trabajo con los usuarios, con quienes se definen las necesidades a satisfacer, se las analiza y programa, para luego escuchar nuevamente su voz para realizar el ajuste de la programación de las mismas si fuera necesario.

Como es de esperarse las necesidades de informatización son muchas, la prioridad en su programación está dada principalmente por los siguientes factores:

1. Programación de funcionalidades para dar cumplimiento a las tareas establecidas en el calendario escolar.
2. Surgimiento de una nueva normativa.
3. Necesidades manifestadas por varios referentes o de manera masiva en reuniones generales.
4. Mejoras o ajustes a funcionalidades ya programadas.

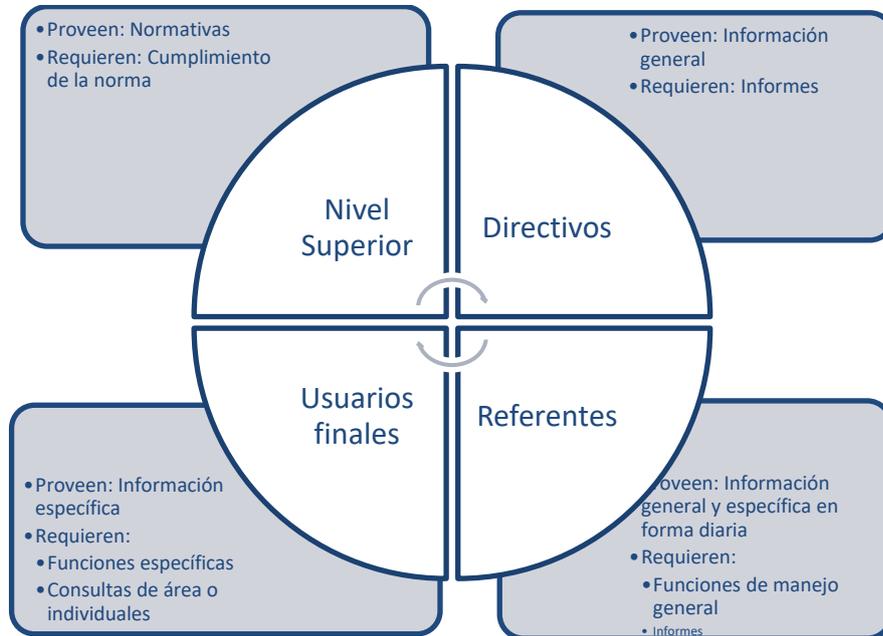
## **5. Aplicación del Diseño Participativo**

Como se establece en [1] “la participación del usuario es clave tanto en la implementación de SIMA como en su desarrollo”, éstos son consultados permanentemente para “recopilar información sobre las prioridades a informatizar, las falencias que se deben subsanar y las mejoras que se pueden implementar”.

En el desarrollo de SIMA se consideraron diferentes tipos de usuarios:

- Nivel Superior: este organismo participa mediante el dictado de normativas que deben ser implementadas en el sistema.
- Directivos: Rector, vicerrector.
- Referentes: docentes de una institución que cumplen el rol de comunicador de consultas, dudas o necesidades cuando no se realizan reuniones generales.
- Usuarios finales que cumplen una determinada función: secretarios, administrativos, bedeles, celadores, docentes, alumnos.

En la Fig. 1 se pueden ver los diferentes usuarios y su interacción con SIMA:



**Fig. 1** Los usuarios y su interacción con SIMA

Desde su inicio hasta la actualidad el equipo encargado del desarrollo de SIMA ha ido implementando diferentes estrategias para lograr la definición y ajuste de las funcionalidades del sistema donde la participación del usuario ha sido fundamental, estas se constituyen hoy en día en un proceso, enmarcado en el paradigma del Diseño Participativo.

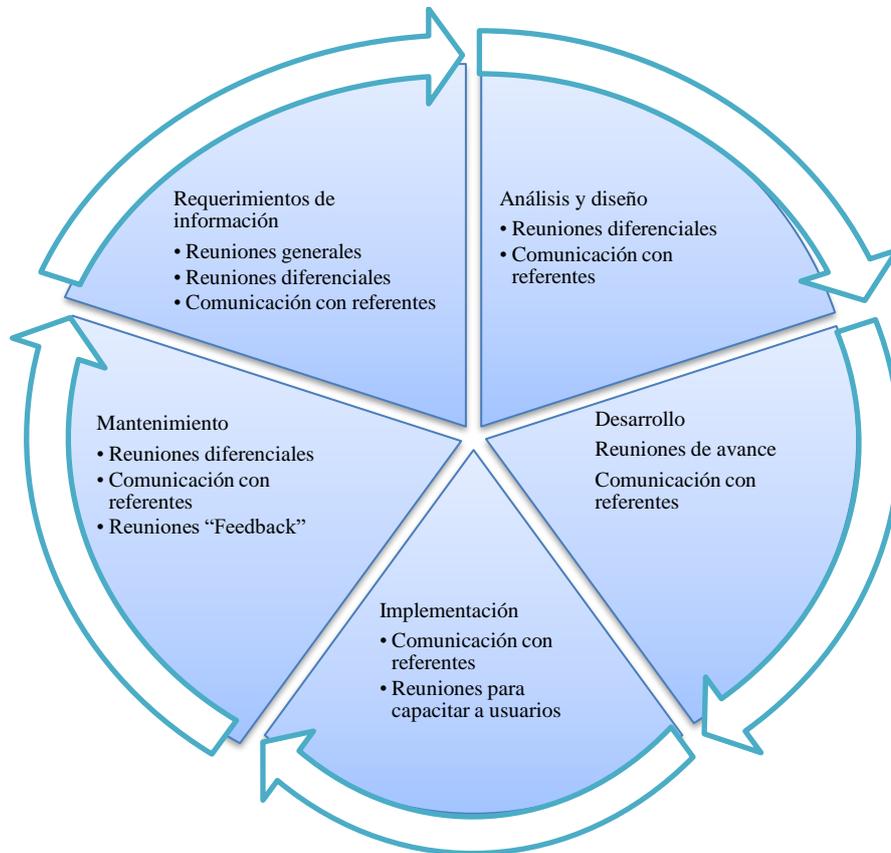
El diseño participativo es un método centrado en el usuario, en el cual los participantes son invitados a colaborar durante todo el proceso de desarrollo del software [15]:

- En la definición inicial de requerimientos.
- Colaborando para establecer posibles soluciones.
- Aportando retroalimentación luego del uso de las funcionalidades.

Las herramientas utilizadas para lograr la participación de los usuarios en todas las etapas del desarrollo del SIMA son:

- Reuniones generales para definir requerimientos: estas se realizan de manera presencial o por videoconferencia. Se convoca a usuarios de los distintos perfiles.
- Reuniones diferenciales con usuarios: reuniones que se realizan con usuarios que cumplen una función determinada con la finalidad de recabar información sobre cómo se realizan tareas específicas.
- Comunicación con referentes: esta es fluida y se da prácticamente de manera diaria.
- Reuniones de avance: encuentros con usuarios donde se muestra posibles funcionalidades para ajustar su programación.
- Reuniones “Feedback”: en ellas se invita a usuarios que pueden o no estar en contacto con el equipo de desarrollo. En estas reuniones los desarrolladores solo participan como oyentes, los demás participantes conversan sobre un tema y existe un moderador que orienta el intercambio. Los participantes deben centrarse en definir los pros y los contras de una determinada funcionalidad.
- Reuniones para capacitar a usuarios: se organizan invitando a una o más instituciones y se trabaja sobre una temática específica. Si bien estas reuniones tienen como objetivo subsanar dudas de los usuarios, también son utilizadas para definir requerimientos o mejoras asociados a la temática tratada.

Estos elementos ayudan a la interacción y colaboración entre desarrolladores y usuarios, logrando un producto en permanente actualización y evolución. En la Fig. 2 puede visualizarse cómo son utilizados en cada etapa del desarrollo de software:



**Fig. 2** Participación del usuario a lo largo del ciclo de vida del software

De esta manera, se construye SIMA para y con los usuarios, quienes brindan su conocimiento y colaboración en todas las etapas del ciclo de vida de la aplicación. Se logra así, un proceso colaborativo donde todos los participantes adquieren relevancia y desarrollan un sentido de pertenencia al proyecto.

## 6. Conclusiones y líneas futuras

SIMA es un sistema informático que surge en respuesta a necesidades concretas de un ISFD para luego constituirse en una solución de mayor

envergadura logrando en poco tiempo constituirse en una herramienta utilizada por la mayoría de los ISFD de la Provincia de Corrientes.

El Sistema Integral Modular de Administración educativa se constituye en un proyecto I+D mediante el cual se ha materializado un proceso de relevamiento de necesidades, análisis, diseño y desarrollo de una plataforma para la integración de TIC orientada a la gestión administrativa de instituciones educativas de Nivel Superior de la Provincia.

SIMA es construido con y para los usuarios utilizando técnicas con el fin de fomentar un Diseño Participativo. En este artículo se ha expuesto el proceso de desarrollo usado y sus elementos.

A futuro se espera ajustar, completar y mejorar el proceso descripto, implementando nuevas herramientas de comunicación y colaboración, para potenciar el desarrollo de este software.

## **Referencias**

[1] G. R. Farabollini. Gobierno electrónico: una oportunidad para el cambio en la administración pública. Segundo Congreso Argentino de Administración Pública. Sociedad, Estado y Administración. Asociación Argentina de Estudios de Administración Pública Asociación de Administradores Gubernamentales. 2003.

[2] M. J. Rodríguez Conde. Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. Revista Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información. Salamanca, v. 6, n. 2. 2005.

[3] J. A. Álvarez Mayor, A. Díaz Marín (2021)- Las tic como componente dinamizador para la gestión del conocimiento de las empresas en perfeccionamiento empresarial en Cuba. Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional, ISSN-e 2659-5494, N°. 11, 2021, págs. 65-76.

[4] E. E. Mendoza, J. P. Méndez, D, F. Craig, V, K. Pagnoni. SIMA. Un sistema integral modular para la gestión administrativa de la Educación Superior. Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. 2021.

- [5] C. Pombo, R. Gupta, M. Stankovic. Servicios sociales para ciudadanos digitales: Oportunidades para América Latina y el Caribe. Washington D.C.: BID. 2018.
- [6] A. C. Lacunza, R. I. Clark, M. A. Marafuschi Phillips. La Gestión documental electrónica en la UNLP. El camino hacia el expediente electrónico. Revista ES (en y sobre Educación Superior) Vol.1, N°1-2 2021.
- [7] E. Arias Ortiz, J. Eusebio; M. Pérez Alfaro, M. Vásquez, P. Zoido. Del papel a la nube: Cómo guiar la transformación digital de los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED). Washington, D.C.: BID. 2019.
- [8] E. Arias Ortiz, J. Eusebio, M. Pérez Alfaro, M. Vásquez, P. Zoido. Los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) de América Latina y el Caribe: la ruta hacia la transformación digital de la gestión educativa. Washington, D.C.: BID. 2021.
- [9] E. G. Maida, J. Pacienza. Metodologías de desarrollo de software . Tesis de Licenciatura en Sistemas y Computación. Facultad de Química e Ingeniería “Fray Rogelio Bacon”. Universidad Católica Argentina. 2015.
- [10] M. Panizzi (2015). Propuesta de Recomendaciones para la Implementación de Sistemas Informáticos Basadas en el Enfoque Socio-técnico y el Diseño Participativo. Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software, 3(1): 1-40, ISSN 2314-264
- [11] M. G. Estayno & M. D. Panizzi. Participación de los usuarios en el proceso de desarrollo de software. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. 2009.
- [12] C. Ghezzi, M. Jazayeri, D. Mandrioli, D. (2002). Fundamentals of Software Engineering. Prentice-Hall.
- [13] Cháves, T. (2017). Programación Modular (p. 25). Universidad Autónoma del Estado de México.
- [14] EKCIT. Software modular. 2021. Disponible en: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/software-modular>