

# METODOLOGIA WEBML APLICADA A UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD EN CENTROS DE INVESTIGACION

Jorge A. Silvera, Daniel Arias Figueroa, Gustavo D. Gil, Diaz R. Martin, Villanueva E. Guillermo, Gonzalez A. Valeria, Gil I. Diego, Chauque Enzo  
Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada (C.I.D.I.A.)  
Facultad de Ciencias Exactas. / Universidad Nacional de Salta  
Av. Bolivia 5.150 - 0387-4255476  
[daaf@cidia.unsa.edu.ar](mailto:daaf@cidia.unsa.edu.ar), [jsilvera@cidia.unsa.edu.ar](mailto:jsilvera@cidia.unsa.edu.ar)

## RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados obtenidos, producto de la aplicación de la línea de investigación sobre sistemas de gestión de calidad (SGC) en la Universidad Nacional de Salta, sobre al estudio de la familia de Normas ISO aplicadas a Instituciones Educativas, en particular al Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada (C.I.D.I.A.), dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas.

Todos los actores participantes del centro de investigación, tales como alumnos, docentes, personal de apoyo administrativo, investigadores, etc. persiguen como objetivo lograr la calidad en la educación, acorde a los requisitos legales y académicos establecidos por la institución.

Para lograr este objetivo es necesario adoptar un modelo internacional de gestión de la calidad, en este caso se eligió a la familia de Normas ISO 9.001, el cual es un modelo que plantea un conjunto de criterios y elementos estandarizados cuya aplicación, evaluación y seguimiento busca facilitar el éxito de la gestión de calidad, aplicada a la institución.

Las entidades educativas, y en particular los centros de investigación, no son ajenas a esta tendencia, tanto es así que el Instituto Argentino de Normalización (IRAM), a través del Comité General de Aseguramiento de la Calidad, diseñó en marzo de 2001 “La Guía de Interpretación de la Norma ISO 9001 para la Educación” [7] con el objetivo de proveer lineamientos de cómo comprender e implementar la norma ISO 9.001 en el ámbito de la educación.

Esta investigación se plantea estudiar las directrices que guían a los centros de investigación que presten servicio de capacitación y formación en todos los niveles, en cuanto a la implementación de un sistema de gestión de calidad (SGC) eficaz que cumpla los requisitos de la norma ISO 9001:2008) [6]. Como una segunda instancia se plantea el análisis, diseño e implementación de un prototipo funcional de un sistema de gestión de calidad (SGC) para el Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada (C.I.D.I.A.), utilizando como metodología Web Modeling Language (WebML) [10], aplicando la herramienta CASE WebRatio [14]. Se pretende que esta investigación sirva de referencia para cualquier implementación de calidad, dentro del ámbito educativo, y en especial en los centros de investigación.

### **Palabras claves:**

*Normas ISO 9.000. Sistema de Gestión de Calidad (SGC). Herramientas informáticas de apoyo al SGC. ISO en Capacitación. Centros de Investigación. Metodología WebML (Web Modeling Language).*

## CONTEXTO

El Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada, C.I.D.I.A., funciona en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta desde junio del año 2.002, fue aprobado bajo RES. C.D. CS. Ex. N° 167/02 – Expediente N° 8545/01. El mismo nace como una evolución del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en

Tecnologías Informáticas, L.I.D.T.I., que funcionaba desde el año 1.997 y que dependía del Departamento de Matemática de la misma Facultad.

Entre los objetivos generales del C.I.D.I.A. podemos mencionar:

- Nuclear y apoyar a un importante grupo de docentes, profesionales e investigadores en áreas directamente vinculadas con las Nuevas Tecnologías Informáticas, facilitando las tareas de investigación y desarrollo.
- Desarrollar investigaciones científicas, tanto básica como aplicadas, individuales o interdisciplinarias, principalmente en los campos de las Redes de Comunicaciones de Datos, Internet, Informática aplicada en Educación y la Ingeniería de Software.
- Promover la capacitación en nuevas tecnologías informáticas a todos los niveles.

## INTRODUCCION

La implementación exitosa de un sistema de calidad (SGC) aporta un gran número de beneficios a las organizaciones en general, y en este caso concreto a las educativas y de investigación, que apuestan por esta estrategia. No sólo reducen sus costos de manera razonable, sino que además ayudan a lograr la tan preciada satisfacción de sus clientes, en este caso los estudiantes, siendo una gran motivación para los integrantes de la misma.

El enfoque de la metodología WebML combina componentes tradicionales bien conocidos por los desarrolladores, como el diseño conceptual de datos usando el modelo Entidad- Relación y la especificación de los casos de usos usando UML, con nuevos conceptos y métodos para el diseño de hipertextos, que son fundamentales para el desarrollo web. No obstante, el valor del enfoque de la propuesta no está en los componentes individuales, sino en la definición de un marco sistemático para que las actividades de desarrollo de aplicaciones web pueda ser organizado de acuerdo a los

principios fundamentales de la ingeniería de software, de modo que todas las tareas, incluidas las más propias de la web, encuentren el soporte adecuado en los conceptos, las notaciones y técnicas adecuadas. La característica distintiva de este marco de desarrollo es el énfasis en el modelo conceptual. El modelo conceptual ha demostrado éxito en muchos campos del software, y en diseño de base de datos, donde el modelo Entidad- Relación ofrece una notación de alto nivel e intuitiva para la comunicación de los requisitos de información entre los diseñadores y no técnicos, y es la base para la creación de esquemas de bases de datos de alta calidad.

En esencia, WebML consiste en gráficos simples y conceptuales para expresar un hipertexto como un conjunto de páginas y operaciones, WebML representa una página como una estructura compuesta por unidades de contenido y links.

WebML propone que un sitio web conste de tres grandes partes conceptuales, la estructura, el hipertexto y la presentación.

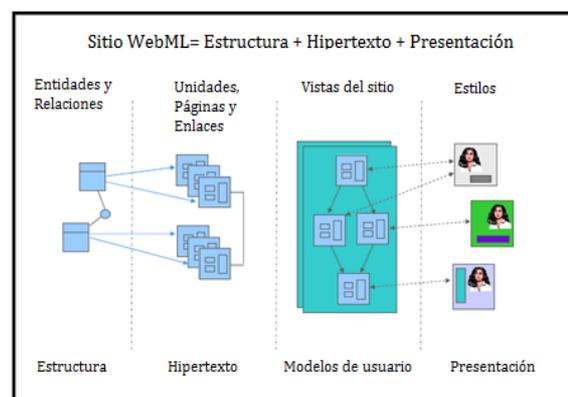


Figura 1- Componentes de un sitio Web con WebML.

La metodología está compuesta por la creación de los Modelos de Datos, Hipertexto, Presentación y Personalización. En este trabajo se desarrollaron todos los modelos de la metodología y para la implementación se utilizó la herramienta WebRatio [14] con licencia de uso gratuito para el modelado de procesos de negocios (BPM). Los motivos de la elección de la herramienta de desarrollo son los siguientes:

- Dispone de funcionalidades necesarias para diseñar modelos de datos y de navegación utilizando la metodología elegida WebML.
- WebRatio crea un único fichero XML con todos los modelos definidos. La sintaxis de estos ficheros no puede considerarse excesivamente complejo.
- Permite utilizar prácticamente cualquier gestor de base de datos (DBMS).
- Crea de forma automática el modelo de datos que incluye las tablas, atributos y relaciones indicados en el modelo conceptual.
- Genera automáticamente código Java de una aplicación web a partir del modelo de navegación.
- Distintas ediciones de la herramienta, gratuita, personal, estándar y Enterprise, de acuerdo a la necesidad del usuario.

## **LINEAS DE INVESTIGACION, DESARROLLO e IMNOVACION**

Los principales ejes temáticos que se están investigando son los siguientes:

- Tecnología Informática aplicada en Educación.
- Gestión de Calidad aplicada a Centros de Investigación e Instituciones de Capacitación.
- Herramientas informáticas y software libre para la implementación de un SGC ISO 9.001.
- Aplicación de la metodología WebML (Web Modeling Language) para el diseño de una plataforma integral que soporte una implementación ISO 9.001.

## **RESULTADOS y OBJETIVOS**

El sistema de gestión de calidad (SGC) en un centro de investigación y capacitación está influenciado por los diferentes objetivos

educativos, por las definiciones del proyecto educativo institucional, por los diversos métodos de enseñanza y por las prácticas administrativas específicas de cada institución.

Como hemos podido observar, un sistema de gestión de la calidad se basa en muchos documentos y en un manejo muy estricto, y a su vez documentado, de esos documentos.

Esta es un área en la que claramente el apoyo de la tecnología informática es imprescindible. No alcanza con un procesador de textos y un espacio de almacenamiento compartido en un servidor de archivos.

Todo documento relacionado con el sistema de gestión de la calidad debe ser desarrollado a través de un proceso perfectamente documentado. Además, una vez aprobado, debe estar disponible para todos quienes participan en el SGC, y por otra parte no disponible para quienes no están involucrados en el. A su vez las sucesivas revisiones deben quedar claramente identificadas así como los cambios realizados. También, si los documentos obsoletos se mantienen en el SGC para poder ser consultados deben quedar claramente identificados como obsoletos para impedir que sean utilizados como actuales, por error. Por ejemplo, debe impedirse su modificación incluso a personal autorizado para generar documentos.

Esto es claramente el manejo de una base documental asociada a un proceso de decisión y de elaboración conjunta de los que típicamente se realizan con herramientas de trabajo en grupos.

En función a lo expresado, tomando como referencia las especificaciones y directrices investigadas por el C.I.D.I.A. para la aplicación de la familia de norma ISO en centros educativos [1], se realizó el análisis y diseño un SGC, utilizando la metodología WebML, logrando la implementación de un prototipo funcional de una herramienta integrada y genérica para acompañar una implementación de calidad bajo los requisitos de la norma ISO 9.001:2.008 en un centro educativo.

En síntesis, se pretende lograr:

- La especificación del análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para el C.I.D.I.A.
- Un prototipo funcional de un Sistema de Gestión de Calidad para centros de investigación.
- Material de referencia para futuras implementaciones similares.

## **FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

La estructura del equipo de investigación es de 5 (cinco) miembros incluidos el Director y Co-director.

Uno de sus miembros obtuvo la Especialidad en Ingeniería de Software de la Universidad Nacional de La Plata, con el trabajo “Sistema de Gestión de Calidad bajo Normas ISO”.

Otro de sus miembros alcanzó el título de Licenciado en Análisis de Sistema, otorgado por la Universidad Nacional de Salta, con la tesis “Análisis y Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9.001”.

Además, otro de sus miembros realizó el trabajo final del Magíster en Administración de Negocios de la Universidad Católica de Salta denominada “Calidad ISO en Centros de Capacitación y Formación”, el cual se encuentra en revisión para su defensa.

Continuamos con la dirección de tesis de grado de alumnos de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas de la Universidad Nacional de Salta, relacionados a la temática de la gestión de calidad.

## **REFERENCIAS**

[1] Normas ISO y su Aplicación en Centros Educativos. Arias Figueroa, Daniel y otros. XIII Workshop de Investigadores en Ciencias

de la Computación. Rosario. ISBN 978-950-673-892-1.

[2] Análisis y Diseño de Sistemas. Kendall E. Publicado por Prentice Hall Hispanoamericana. Edición año 1997.

[3] Análisis y Diseño de Sistemas. Pressman. Publicado por Prentice Hall Hispanoamericana. Edición año 1997.

[4] Ingeniería para los Sistemas Web: Una propuesta metodológica. Instituto politécnico nacional, centro de investigación en Computación. M. en I. A. Alejandro Peña Ayala, Dr. Agustín Gutiérrez Tornes. Año 2004.

[5] Process Modeling in Web Applications Marco Brambilla, Stefano Ceri, Piero Fraternali Dipartimento di Elettronica e Informazione, Politecnico di Milano, Italy Ioana Manolescu INRIA Futurs – LRI, PCRI, France. Año 2006.

[6] Norma ISO 9.001, 9.001:2.008 Elaborada por el Comité Técnico ISO/TC176 de ISO.

[7] Guía de Interpretación de la IRAM-ISO

[8] Ishikawa, Kaoru. ¿Qué es el control de la Calidad?: La modalidad Japonesa. Bogotá: Grupo Editorial Norma, 1997.

[9] ISO 9001:2000 - Documento Informativo. Paper elaborado por Christian Narbarte para el Instituto Valenciano de Educación y Calidad Educativa. Marzo 2007.

9001 para la educación. IRAM 30.000:2.001.

[10] Web: <http://www.webml.org>. Sitio oficial de la Metodología Web Modeling Language.

[11] WebML para el diseño de la plataforma virtual de enseñanza GATMA. Seminario De sistemas, Universidad Nacional de Salta, 2006.

[12] Estudio e implementación de un sistema online de gestión de documentos usando la Metodología WebML. Seminario de sistemas, Universidad Nacional de Salta, 2.009.

[13] Web: <http://www.qgestion.com> Página de una empresa gestora de sistemas ISO.

[14] Web: <http://www.webratio.com/>. Sitio oficial de la herramienta CASE WebRario.