

# Sistema Administrativo de apoyo de la Enseñanza-Aprendizaje E-Aula

## Sistema Administrativo de apoyo de la Enseñanza-Aprendizaje E-Aula

Jorge Elías Marrufo Muñoz <sup>1</sup>, Yeni Morales Carbajal <sup>2</sup>, Mario José Martin Ruiz <sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica Metropolitana

Área Multimedia y Comercio Electrónico- Calle 115 No. 404 Col. Santa Rosa C.P. 97279 Mérida Yucatán México  
{elias.marrufo, yeni.morales, mario.martin}@utmetropolitana.edu.mx

### PALABRAS CLAVE:

fCMMI N2, SOW, UML, Aplicaciones móviles.

### RESUMEN

La educación digital representa un cambio de paradigmas. De la era industrial a la era del conocimiento; de la inflexibilidad al hipertexto, de la transmisión de información al objetivo último de aprender a aprender. La educación digital no tiene restricciones de tiempo ni espacio. Es permanente, esta disponible a toda hora, en cualquier momento y en cualquier lugar. Con base en estas premisas y las necesidades del personal que apoya en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las diferentes áreas de conocimiento en la Universidad Tecnológica Metropolitana, se presenta este artículo el cual versa en el desarrollo de una aplicación que integra las herramientas necesarias que permiten digitalizar los procesos manuales que actualmente se siguen y que impiden la toma de decisiones ágil; permitiendo enfocarse en el negocio, el cual es educar a los alumnos, mejorar la calidad de los servicios que se prestan, actualización de contenidos potenciando la educación en todos los sentidos.

### KEYWORDS:

CMMI N2, SOW, UML, Mobile Apps.

### ABSTRACT

The digital education represents a paradigm shift. From the industrial age to the knowledge age; from the inflexibility to hypertext, from the transmission of information to the ultimate goal of learning to learning. The digital education has no restrictions of time or space. It is permanent, is available at any time, at any time and in any place. Based on these premises and the needs of the staff that supported in the teaching-learning process in the different areas of knowledge in the Universidad Tecnológica Metropolitana, this article is presented which deals with in the development of an application that integrates the necessary tools that let you digitalize the manual processes that are currently and that prevent the agile decision-making; allowing focus on the business, which is to educate students, improve the quality of the services being provided, updating of contents enhancing education in all the senses.

## 1 INTRODUCCIÓN

El proyecto e-Aula es un conjunto de herramientas creadas para auxiliar a los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje; permitiéndoles realizar una de las tareas que a menudo representa un considerable consumo de su tiempo, como es la integración de las calificación y generación de concentrados de las mismas en los formatos institucionales definidos.

En el presente artículo se describe cómo este proyecto, a través de sus componentes, apoya a los docentes en cada una de las etapas de este proceso, desde la definición de criterios en la academia hasta la generación automática de los formatos institucionales que contienen concentrados de calificaciones.

Asimismo, estas herramientas son de ayuda para los tutores quienes pueden disponer de información en línea que les permita dar un mejor seguimiento y, en consecuencia, apoya a sus alumnos tutorados.

Si bien este proyecto es concebido desde la óptica del conocimiento aportado por profesores, tutores y docentes de academia de la División de Tecnologías de la Información, su diseño está pensado para una aplicación generalizada a otras divisiones o áreas de conocimiento de la Universidad, permitiendo a cada una de ellas poder gozar de los beneficios de estas herramientas.

## 2 METODOLOGÍA UTILIZADA

### 2.1 PRINCIPIOS DE CMMI

Existen varios modelos de calidad para realizar desarrollo de software uno de los principales es CMMI, por sus siglas en inglés (Modelo integrado de madurez de la capacidad), sin embargo para que podamos entender bien el concepto, iniciaremos entendiendo primero el concepto de CMM. Como lo definen sus siglas CMM quiere decir "Capability Maturity Model", en español sería algo como "Modelo de Capacidad de Madurez del Software", realmente se trata de un modelo de evaluación para los procesos de una organización y fue desarrollado inicialmente para los procesos relativos al software por la Universidad Carnegie -Mellon para el SEI (Software Engineering Institute) [1].

El modelo CMM define que deben existir algunas áreas o procesos clave en la organización que deberán realizar alguna función específica. A estas áreas se les denomina como Áreas Clave de Proceso (KPA - Key Process Area).

El modelo define para cada una de estas áreas un conjunto de buenas prácticas, dependiendo de que tanto se ajusten estas áreas con el modelo CMM se puede conocer el nivel de madurez de esta organización. [2].

El modelo CMM y el modelo CMMI - Capability Maturity Model Integration se diferencian básicamente en que el primero se enfoca principalmente a las organizaciones o áreas de Tecnologías de información en cambio el modelo CMMI como su nombre lo indica es un modelo integrado y mejorado que se puede aplicar a un número mayor de organizaciones de diferentes sectores

Con base en el análisis realizado para el proyecto y una vez detectadas las necesidades del mismo, se tomó la decisión de utilizar para el desarrollo de este proyecto la metodología CMMI N2, ya que asegura que se tenga el control del proyecto y la documentación necesaria que nos permita tener un control del mismo, facilidad para realizar los cambios e interacciones entre las diferentes partes que harán uso del sistema.

### 2.2 CMMI N2

Llevar a cabo entrevistas con usuarios afectados, actores e involucrados en general en los procesos relacionados con el sistema. Como resultado de dichas entrevistas surge el primer entregable llamado SOW (Statement Of Work) o Manifiesto del Proyecto. En la fase de pruebas este documento es revisado y aprobado por el Sponsor del proyecto o responsable ante el cliente. Habiéndose autorizado el documento, se procede al análisis y clasificación de requerimientos. Esto se lleva a cabo a través de los siguientes documentos [3]:

Inventario de requerimientos. Este documento representa un listado de todos los requerimientos del sistema, todos llevan un folio y un identificador único. Este documento se llena con la información obtenida en el SOW. Para cada requerimiento se indica: Clasificación: Funcional o no funcional.

Estatus. Autorizado, Pendiente, Rechazado. Usuario solicitante.

Diagrama de requerimientos. Es un diagrama UML donde se puede visualizar la relación de cada uno de los requerimientos. En la fase de pruebas, se comprueba que todos los requerimientos listados en el documento de inventario de requerimientos se encuentren representados en el diagrama. [4]

Listado de casos de uso. Es la relación de todos los escenarios de uso de la aplicación por parte de los usuarios, sin importar el rol que tengan al interactuar con

el mismo.

**Matriz de requerimientos.** Es una matriz que relaciona los casos de uso con los requerimientos que cada uno de ellos satisface. En la fase de pruebas se debe verificar que no existan requerimientos sin caso de uso y casos de uso sin requerimientos.

**Estimación del esfuerzo.** Con la información de requerimientos y casos de uso, se procede a la estimación del esfuerzo. Se pueden usar los artefactos de UML para estimar, por ejemplo, por la técnica de Use Case Points. [5]

**Priorización de casos de uso.** Se enlistan los casos de uso y mediante un calificación de 1 a 10, se determina la prioridad de cada uno de ellos de acuerdo al impacto que tiene para el sistema. Se inicia el diseño de un 20% de los casos de uso, de acuerdo a su prioridad.

Como siguientes entregables se tienen:

**Diagramas de caso de uso.** Se relacionan los casos de uso con los requerimientos y los actores involucrados. Previamente se debió haber establecido la complejidad de cada actor.

**Documentación del caso de uso.** Para cada caso de uso se tendrá:

Flujo normal.

Flujo excepcional.

Flujo alternativo. Para los casos que aplique.

A través de la técnica del análisis de sustantivos, se obtiene el primer listado de clases involucradas en el sistema. Con esta lista se tiene el siguiente entregable que es el Diagrama de clases y el de Entidad Relación. Con esta información procede, para los casos de uso mencionados previamente, la generación de los Diagramas de Secuencia. Finalizamos con la generación del código de las clases así como el esquema de base de datos relacionado.

Las tareas se realizan de manera interactiva (espiral) hasta que se consuma la relación de los casos de uso.

### 2.3 Implementación de CMMI N2 en el proyecto

Para el desarrollo de la solución de software se empleó esta metodología de desarrollo de software de acuerdo a los siguientes puntos:

Entrevistas con los usuarios involucrados en el proceso para la integración del manifiesto del proyecto (SOW).

Verificación de la documentación de los procesos de integración de la información para poderlos integrar a

un marco de referencia.

Análisis y clasificación de requerimientos.

Generación de la documentación, de los cuales se desprenden las herramientas que conformarían el sistema;

Gestor de Usuarios e Informes eAula (GUIA).

Configuración de las Competencias Educativas y Evaluaciones (CONCEDE).

Plataforma Integral para la Enseñanza a Alumnos (PIENSA).

Programa de Interacción Digital Educativa (PIDE).

Aplicación para la Integración de Alumnos, Tutores y Expedientes (APLIMATE).

Configuración de Información de Alumnos (CONFIA).

Generación y documentación de los casos de uso.

Aquí se integra uno a manera de ejemplo, así como un diagrama de secuencia del caso de uso tal y como se puede ver en las figuras figura 1 caso\_uso y figura 2 secuencia.

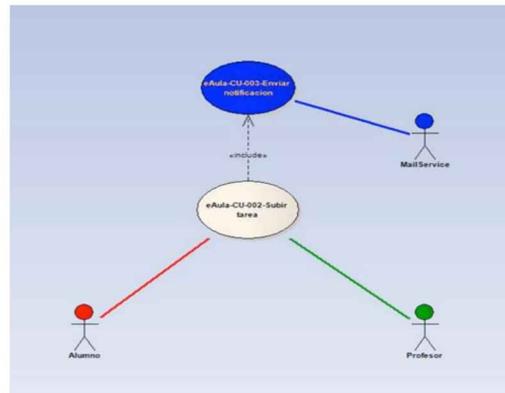


Figura 1 caso\_uso.

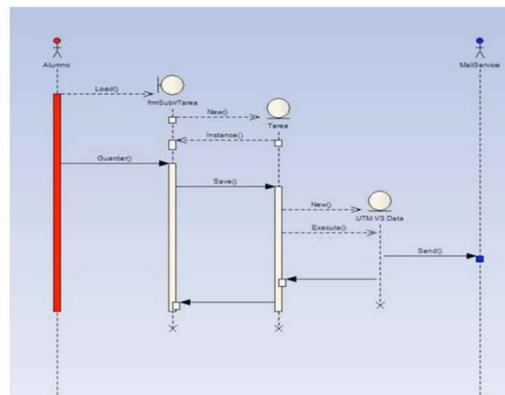


Figura 2 secuencia.

### 3 RESULTADOS ALCANZADOS

Una de las principales razones por la que este proyecto fue propuesto es debido a la necesidad de integración de los datos que han expresado los profesores que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje; al contar con las diferentes herramientas que conforman la plataforma permitan consumir datos generados por otra herramienta mejoran la calidad de la enseñanza y la atención a los alumnos, tomar acciones proactivas en tiempo para casos de alumnos que tienen un bajo rendimiento escolar y permitiendo el monitoreo en tiempo real de los avances en el proceso de aprendizaje; definir los criterios de evaluación por academias e integrando de una forma ágil las calificaciones de sus materias, dejando espacio a los docentes para el proceso de mejora de sus materiales y generación de ideas de valor para la impartición de sus cátedras.

Aplicando la metodología de desarrollo CMMI N2, se pudo definir las herramientas que conformarían el proyecto, dando como resultado la arquitectura del sistema que se ilustra en la figura 3 arquitectura\_sistema.



Figura 3 arquitectura\_sistema.

A continuación se presentan las partes del sistema que lo conforman con el fin de identificar los esfuerzos y herramientas con la que fueron desarrollados; cabe mencionar que el sistema fue desarrollado en ASPx 2012 y Sql server 2012 como soporte para las bases de datos. Las horas de desarrollo del sistema fueron utilizadas en realizar los códigos ASPx, GUI, Programación de Objetos, Base de datos y pruebas, para cada una de las herramientas que lo conforman, las cuales se listan a continuación:

Gestor de usuarios e informes e-Aula. Guia. Director. La estimación de tiempo para esta herramienta fue de 445 horas.

Configuración de competencias educativas y

evaluaciones. Concede. Academia. La estimación de tiempo para esta herramienta fue de 23 horas.

Plataforma integrar para la enseñanza a alumnos. Piensa. Profesores. La estimación de tiempo para esta herramienta fue de 315 horas, siendo la segunda con más tiempo de desarrollo de la plataforma propuesta.

Configuración de información de alumnos. Confía. Coordinadores. La estimación de tiempo para esta herramienta fue de 11 horas.

Aplicación para la integración de alumnos, tutores y expedientes. Aplicate. Tutores. La estimación de tiempo para esta herramienta fue de 81 horas.

Programa de interacción digital educativa. Pide. Alumnos. La estimación de tiempo para esta herramienta fue de 81 horas.

### 4 Conclusiones y trabajos futuros

El sistema completo se encuentra en la etapa de desarrollo y previo a un estado de pruebas de las herramientas finalizadas; se han definido los contenedores de información, así como los servicios Web relacionados para la publicación del sistema, ya se han realizado pruebas de publicación e interacción de datos desde cada una de las herramientas con el fin de asegurar la consistencia de la base de datos, así como las pruebas de rendimiento y acceso de los códigos utilizados. Se continúa trabajando en el diseño de la interfaz y de la funcionalidad del sistema con el fin de proporcionar una experiencia de uso acorde a las necesidades del usuario.

Completando la primera fase, se ha planeado implementar la funcionalidad y acceso hacia el sistema a través de una App basada en el sistema operativo Android de las interfaces PIDE (Alumnos) y PIENSA (Profesores). De igual forma se integrará un módulo de reportes personalizables que pueden ser verificados dependiendo del nivel de acceso concedido al usuario.

Actualmente los perfiles de acceso de los usuarios se ha integrado a la plataforma de directorio activo de la Universidad Tecnológica Metropolitana, lo cual permite un control granular a través de grupos y políticas aplicados desde los servidores centrales, consumiendo un servicio de seguridad ya implementado y funcional.

Esta plataforma vendrá a subsanar una necesidad creciente debido a la cantidad de matrícula que ya se maneja en la Universidad debido a la apertura de la continuidad de estudios.

## REFERENCIAS

1. McMahon Paul E. Integrating CMMI And Agile Development. Pearson Education, Inc. 2011.
2. Project Management Institute, Inc. Fundamentos para la dirección de proyectos. Guía del PMBOOK Cuarta Edición. Project Management Institute, Inc. 2008.
3. Chris Mary Beth, Konrad Mike, Shrum Sandy. Guía para la integración de procesos y mejora de productos Segunda Edición. Cátedra de mejora de la Universidad Politécnica de Madrid.
4. Sitio de Web de Microsoft. Recuperado el 12 de Abril de 2013. <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/w0x726c2.aspx>
5. Sitio Web de Microsoft. Recuperado el 17 de Mayo de 2013. <http://technet.microsoft.com/es-ES/library/bb522859.aspx>

## Acerca de los autores



Licenciado en Ciencias de la Computación por la Universidad Autónoma de Yucatán con Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información por la Universidad Anáhuac Mayab. Investigación en Tecnologías de Internet, Cómputo en la Nube y Metodologías de Ágiles de Desarrollo de Software. Profesor de Desarrollo de Sitios Web y Comercio Electrónico en la Universidad Tecnológica Metropolitana.



Ingeniero en sistemas Computacionales con Maestría en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Mérida. Investigación en generación de código multiplataforma para dispositivos móviles. Microsoft MCP Certificado con cursos en Sistemas de Información Geográfica. Desarrollo de sistemas de información y base de datos. Autor de artículos en revistas especializadas de cómputo y sistemas. Profesor de programación avanzada en la Universidad Tecnológica Metropolitana.



Ingeniero en Sistemas Computacionales con Maestría en Administración por el Instituto Tecnológico de Mérida, Profesor de Tiempo Completo y miembro del cuerpo académico del área de Sistemas Informáticos de la Universidad Tecnológica Metropolitana situada en Mérida, Yucatán. Certificación en CCNA Cisco System.