

## Reingeniería de la plataforma Chamilo para las ingenierías Ejecutivas de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez

SANCHEZ-MATIAS, Juan Pablo\*†, HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, Diana Karen, ROMERO-ROJAS, Ruth Marcela, y HERNÁNDEZ-CRUZ, María Guadalupe

*Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, 2017, Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Calle Emiliano Zapata S/N Col. El Tráfico Nicolás Romero Edo. México*

Recibido Enero 15, 2017; Aceptado Marzo 20, 2017

### Resumen

El objetivo de este proyecto es la reingeniería de la plataforma Chamilo para las ingenierías ejecutivas de la UTFV. La universidad dependía de un proveedor externo para la administración de su plataforma chamilo el cual era utilizada por el departamento de educación virtual para la modalidad de ingenierías ejecutivas, esto presentaba tres problemas fundamentales: primero, la UTFV al contar con un plan básico, la plataforma no soportaba los finales de cuatrimestre; segundo, la información de los alumnos era administrada por un personal ajeno a la institución y tercero, la escuela cuenta con la infraestructura y personal con los conocimientos necesarios para poder realizar el proyecto los cuales no eran aprovechados. Los resultados del proyecto incluyen la programación del servidor interno de la UTFV y la reingeniería de la plataforma chamilo.

**E-learning, reingeniería, educación virtual, proveedor software libre**

### Abstract

The objective of this project is the reengineering of the Chamilo platform for the executive engineering of the UTFV. The university depended on an external provider for the administration of its chamilo platform which was used by the virtual education department for the modality of executive engineers, this presented three problems: first, the UTFV having a basic plan, the platform it couldn't stand the end of the term; Second, the students personal information was administered by a staff outside the institution and third, the school has the infrastructure and staff to be able to carry out the project which were not used.

The results of the project include the programming of the internal server of the UTFV and the reengineering of the platform chamilo.

**E-learning, reengineering, virtual education, free software provider**

**Citación:** SANCHEZ-MATIAS, Juan Pablo, HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, Diana Karen, ROMERO-ROJAS, Ruth Marcela, y HERNÁNDEZ-CRUZ, María Guadalupe. Reingeniería de la plataforma Chamilo para las ingenierías Ejecutivas de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez. Revista de Tecnologías Computacionales. 2017. 1-1:43-52.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

\*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: pablosm\_90@hotmail.com

**Introducción**

El e-learning, es un concepto de educación a distancia en el que se integra el uso de las tecnologías de la información y otros elementos didácticos para la formación, capacitación y enseñanza de los usuarios o estudiantes en línea, es decir, se puede entender como una modalidad de aprendizaje dentro de la Educación a distancia (EaD); utiliza herramientas y medios diversos como internet, intranets, producciones multimedia (Textos, imágenes, audio, video, etc.). El e-learning es aprendizaje con medios electrónicos: enseñanza dirigida por la tecnología.

En la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez (UTFV) desde el año 2010, se ha impartido el ciclo de ingenierías en modalidad ejecutiva (semipresencial), esto es, el alumnado combina la asistencia a clases presenciales y se complementa con recursos de e-learning, para ello se utiliza la plataforma Chamilo.

La matrícula de estudiantes en la modalidad ejecutiva ha crecido exponencialmente en los últimos siete años esto debido a las bondades que ofrece el modelo el cual permite al alumnado combinar exitosamente su formación académica con la vida laboral.

**Justificación**

Actualmente la modalidad de ingenierías ejecutivas cuenta con aproximadamente 650 alumnos matriculados, durante los últimos siete años, la UTFV ha dependido de los servicios prestados de un proveedor externo que administra la plataforma Chamilo, que es donde se encuentran alojados los contenidos de la modalidad de ingenierías ejecutivas de esta universidad.

El proveedor ofrece a la universidad un paquete que soporta 3Gb de almacenamiento, sin embargo, en el último año se han identificado periodos en los que el uso de la plataforma aumenta potencialmente entre docentes y alumnos. Esto es, en las evaluaciones parciales y finales de ciclo cuatrimestral; para resolverlo el proveedor de servicio ofrece la contratación de un paquete más amplio como se muestra en la siguiente tabla 1, sin embargo el objetivo de la UTFV es comenzar a administrar de manera autónoma la plataforma.

Tipo Alojamiento	Hosting 24 Gb	Hosting 40 Gb	Servidor Dedicado	Servidor Dedicado
Instalación Chamilo	✓	✓	✓	✓
Chamilo LMS 1.11.4	✓	✓	✓	✓
Actualizaciones	✓	✓	✓	✓
Copias de Seguridad	✓	✓	✓	✓
Cuentas de correo	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas
Bases de datos	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas
Registro / transferencia de dominio	1	3	5	8
Personalización Gráfica *	Estándar	Estándar	Completa	Completa
Videokonferencia	✓	✓	✓	✓
Soporte Técnico	10 h	20 h	30 h	100 h
Migración (salto entre versiones)	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas
Cursos máx	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados
Usuarios Máx	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados	Ilimitados
Precio Anual	1,995 €	3,995 €	6,995 €	10,495 €
	\$2 280.29 USD	\$4 566.29 USD	\$7 995.29 USD	\$11 995.79 USD

**Tabla 1** Comparación de paquetes ofrecidos por un proveedor para la administración de una LMS

Al evaluar la viabilidad del proyecto, la UTFV identifica que cuenta con la infraestructura tecnológica y personal capacitado para gestionar de manera propia la administración de dicha plataforma. Las ventajas de no depender de un proveedor externo son que se puede tener un control absoluto sobre la información de todo usuario inscrito en la modalidad ejecutiva, la protección y seguridad de los datos personales, detección de fallas y resolución oportuna así como generar cambios y mejorar de manera constante.

De acuerdo al primer informe de actividades de la rectoría (Informe de actividades, disponible en: [http://utfv.edomex.gob.mx/informe\\_actividades](http://utfv.edomex.gob.mx/informe_actividades)), establece que, en la UTFV, un eje estratégico gira entorno a la digitalización de la universidad, al usar la infraestructura con que cuenta esta y las herramientas de software libre para la educación, las cuales se basan en el principio de que el acceso al software determina quién puede participar en la sociedad digital, se garantiza que la institución no tenga que gastar recursos financieros en la compra de licencias.

Finalmente, las conjunciones de estos factores permitirían en muchos aspectos el crecimiento de la modalidad Ejecutiva de la UTFV, influyendo de manera directa en la calidad de los servicios educativos que reciben los estudiantes.

### Problema

La modalidad de ingenierías ejecutivas que imparte la Universidad Tecnológica Fidel Velazquez, depende de un proveedor externo que administre su plataforma por ello se ha enfrentado a algunas desventajas; la primera es que los precios por la renta o servicios irán cambiando conforme vayan aumentando los alumnos matriculados para esta modalidad. La segunda desventaja es que la información de los alumnos matriculados en esta modalidad, son visibles para el proveedor, ya que la información se aloja en sus servidores, por lo tanto, el proveedor podría hacer mal uso de los datos personales de los alumnos, siendo dicha responsabilidad de la UTFV protegerlos.

En tercer lugar, el problema más relevante, se tienen identificados periodos en los que el uso de la plataforma tiende a aumentar exponencialmente (durante las evaluaciones parciales y finales).

El resultado comúnmente es que la plataforma se cae, al no ser administrada por la UTFV, el tiempo que transcurre en que se detecta la falla (los alumnos o docentes reportan la falla al responsable de las ingenierías ejecutivas), se reporta al proveedor y se restablece el servicio, se alarga y con ello se afecta el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

### Objetivos

#### Objetivo General

Implementar la plataforma Chamilo para las ingenierías ejecutiva utilizando la infraestructura en un servidor de la marca DELL de la UTFV

#### Objetivos específicos

- Implementar el servidor para la plataforma E-learning y restauración de particiones, instalando CentOS 7.
- Instalar la plataforma Chamilo en el servidor DELL.
- Diseñar la imagen institucional de la plataforma.

### Hipótesis

La modalidad ejecutiva de la UTFV ha aumentado su matrícula en 1300% desde su apertura en 2010, este crecimiento exponencial, lleva a proyectar que comportamiento podría mantenerse e incluso aumentar, razón para que la institución considere explotar la infraestructura y el personal con el que cuenta para administrar de manera autónoma la plataforma Chamilo de esta modalidad de estudios. El tener la administración, implica darle el mantenimiento adecuado sin que ello implique una inversión extraordinaria para la UTFV y la personalización acorde a la imagen institucional.

## Marco Teórico

Existen varias definiciones de que se entiende por plataformas educativas o LMS por sus siglas en inglés (Learning Management System), el E-learning para entornos educativos, para este proyecto utilizamos la siguiente:

“Una plataforma e-learning, plataforma educativa web o Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje es una aplicación web; integra un conjunto de herramientas para la enseñanza-aprendizaje en línea, permitiendo una enseñanza no presencial (e-learning) y/o una enseñanza mixta (b-learning), donde se combina la enseñanza en Internet con experiencias en la clase presencial” (PLS Ramboll 2004; Jenkins, Browne y Walker, 2005).

En ellas se produce la interacción entre tutores y alumnos, y entre los alumnos; como también la realización de evaluaciones, el intercambio de archivos, la participación en foros, chats, y una amplia gama de herramientas adicionales.

## Las TICs en la Educación

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), aunado a otras innovaciones pedagógicas, curriculares y de organización y gestión escolar, permiten mejorar la práctica de los docentes, incidiendo en la calidad del sistema educativo. En este sentido, las instituciones formadoras de docentes deben desarrollar diversas formas de integración de las TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera que su incorporación a este proceso tenga un sentido fundamentalmente didáctico-pedagógico y sea de apoyo al logro de las competencias profesionales y genéricas de los docentes y no se limite a una simple formación tecnológica de carácter instrumental.

El propósito es mejorar la práctica de los docentes mediante la generación de acciones que favorezcan el desarrollo de competencias en el ámbito de las TICs, incluyendo las relativas a la utilización de herramientas y contenidos digitales diversos; la búsqueda, gestión y adquisición de conocimientos en los distintos campos de conocimiento utilizando las TICs, así como la creación de nuevos ambientes y experiencias educativas, clases virtuales con base en los recursos tecnológicos; todo ello desde una perspectiva crítica y considerando la transversalidad de las tecnologías.

## Educación virtual

La educación virtual es aquella forma de estudio que no son guiadas o controladas directamente por la presencia de un profesor en el aula, pero se beneficia de la planeación y guía de los tutores a través de un medio de comunicación que permita la interrelación profesor-alumno. (García Llamas, 1986).

Es un conjunto de procedimientos cuya finalidad es proporcionar instrucción por medios de comunicación impresos y electrónicos o personas que participan en un proceso de aprendizaje reglado, en lugares y horarios distintos del profesor o profesores. (Moore, 1990).

Es una estrategia educativa, basada en el uso intensivo de las nuevas tecnologías, estructuras operativas flexibles y métodos pedagógicos altamente eficientes en el proceso enseñanza-aprendizaje, que permite que las condiciones de tiempo, espacio, ocupación o edad de los estudiantes no sean factores limitantes o condicionantes para el aprendizaje.

### La efectividad de la enseñanza virtual

La pregunta de si la enseñanza virtual es tan efectiva como la enseñanza presencial para el logro de resultados de aprendizaje, continuará siendo objeto de debates e investigaciones durante mucho tiempo. En un reporte sobre el tema Phipps y Merisotis (1999) señalan que los estudios realizados pueden agruparse en tres categorías: los que contrastan resultados alcanzados por los estudiantes, los que comparan las actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje a través de estos medios, y los que evalúan el nivel de satisfacción de los alumnos con la enseñanza virtual. Por ejemplo, en una investigación realizada por Shute (1996), los estudiantes de un curso sobre estadística social se asignaron aleatoriamente a una clase virtual y a una clase presencial.

Los contenidos de las clases y de los exámenes fueron comparables para ambos grupos. Se encontró que los estudiantes de la clase virtual obtuvieron mejores resultados en las pruebas. El investigador concluye que las diferencias en el desempeño pueden atribuirse a una mejor capacidad de los estudiantes para colaborar entre ellos cuando trabajan en línea. En efecto, se observó que los estudiantes con un mejor desempeño en ambos grupos también evidenciaron una mayor interacción con sus compañeros. Shute señala que el factor de colaboración es una variable clave que debe controlarse cuidadosamente en futuros estudios.

### Learning Management System (LMS)- Chamilo

Es una plataforma de e-learning de software libre, licenciada bajo la GNU/GPLv3, de gestión del aprendizaje presencial, semi-presencial ó virtual, desarrollada con el objetivo de mejorar el acceso a la educación y el conocimiento globalmente, está respaldada por la Asociación Chamilo (asociación sin fines de lucro).

La cual tiene como objetivo la promoción del software para la educación (y en particular de Chamilo), el mantenimiento de un canal de comunicación claro y la construcción de una red de proveedores de servicios y contribuidores al software.

El proyecto Chamilo intenta asegurar la disponibilidad y la calidad de la educación a un costo reducido, a través de la distribución gratuita y abierta de su software, la adaptación de su interfaz a dispositivos de países del Tercer mundo y la provisión de un campus e-learning de acceso libre.

En aproximadamente 17 años desde el inicio del proyecto Chamilo cuenta ya con mas de 10.000 portales instalados y 6 millones de usuarios en todo el mundo inscritos en mas de 3 millones de cursos; esta traducido en mas de 45 idiomas y en países de habla hispana como España lo usan o lo han usado, entre otros el Diario Marca, el Hospital Vall D'Hebron, el grupo Unidad Editorial o la Tesoreria de la Seguridad Social, por citar algunas empresas y organismos de constatada solidez.

A nivel educativo, son cientos los centros de usuarios de Chamilo, destacando especialmente la apuesta realizada por el Gobierno de Canarias que lo ha incorporado a su catalogo de recursos educativo o el exitoso proyecto Aula Cesga, que lleva gestionando desde hace años el Centro de Supercomputacion de Galicia registrado a hoy mas de 30.000 alumnos.

Aula Cesga es la plataforma de e-Learning del Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA). Aula Cesga es un entorno para la formación, trabajo en equipo y experiencias de innovación e investigación en la educación. Es un servicio que lleva funcionando 8 años, y en la actualidad cuenta con más de 11.000 usuarios y 670 cursos.

Actualmente en Latinoamérica se llevan a cabo eventos a cargo de la empresa beeznest (EVENTOS "Consejos y practicas de chamilo en la educación" disponible en: <https://beeznest.com/es>) donde se publican artículos como "consejos y practicas de chamilo en la educación" en donde se difunde el uso de esta plataforma. El más conocido se ha denominado al evento "CHAMILUDA" día del usuario chamilo, en el cual se comparten experiencias sobre la plataforma así como recomendaciones de profesionales quienes hablan de Chamilo como la plataforma de e-learning para las próximas generaciones.

Moodle, que también es una plataforma reconocida y muy utilizada, es una herramienta ampliamente soportada y con un largo recorrido que le da fiabilidad y que está orientada a una pedagogía basada en el constructivismo social. Chamilo, por su parte esta soportada por una comunidad menor, pero basada en la experiencia adquirida con Dokeos, su antecesora, fácil de instalar y mantener por personal no especialmente técnico. Su potencial se encuentra en crecimiento y promete estar marcadamente presente en el sistema de aprendizaje en los próximos años.

## Metodología de Desarrollo de Software

### Metodología de prototipo

El modelo de prototipos (Fig. 1) o también llamado modelo del desarrollo evolutivo creado por el Ingeniero informático Barry Boehm en 1986, permite que todo el sistema, o algunos de sus partes, se construyan rápidamente para comprender con facilidad y aclarar ciertos aspectos en los que se aseguren que el desarrollador, el usuario, el cliente estén de acuerdo en lo que se necesita así como también la solución que se propone para dicha necesidad y de esta forma minimizar el riesgo y la incertidumbre en el desarrollo.

Este modelo se encarga del desarrollo de diseños para que estos sean analizados y prescindir de ellos a medida que se adhieran nuevas especificaciones, es ideal para medir el alcance del producto.



**Figura 1** Esquema del metodología de prototipo

El prototipo del proyecto e-learning se basa en en una correcta instalación y administración del portal descartando todo tipo de ayuda en base a proveedores, posteriormente se plantea poder abrir cursos piloto para ver el acercamiento y aceptación del alumnado sobre una plataforma hecha por alumnos con ayuda de profesores para alumnos y profesores de otras divisiones en las cuales las TI no son de su amplio dominio.

Para el diseño de la portada de la plataforma y cursos, una herramienta de prototipado muy útil es balsamiq, el cual permite diseñar la vista previa del curso, mostrar su interfaz

**Resultados**

La UTFV asigno un servidor para el proyecto, marca Dell, procesador con cuatro núcleos Intel® Xeon®, 32G de memoria RAM y 1 terabyte de disco duro. El primer paso del proyecto fue realizar el mantenimiento correctivo y preventivo al servidor. Las figuras 2 y 2.1 muestran el estado del servidor al ser entregado para el proyecto y el después de dicho mantenimiento, el cual solo implicó la limpieza y no se realizó la sustitución de piezas.



**Figura 1** Estado del servidor al ser recibido para el proyecto



**Figura 2** Estado del servidor después del mantenimiento

El segundo paso fue la instalación sistema operativo basándonos en las mejores practicas que hace referencia (Barrios Dueñas, 2017), se comparo el funcionamiento de Centos 7 y RedHat (Tabla 2).

Después de dicha prueba se opto por Centos 7 que ofreció una interfaz amigable y configuración más sencilla. Esto debido a que al buscar que la UTFV administre de manera autónoma la plataforma debe buscarse que su mantenimiento futuro sea sencillo y que no requiera conocimientos técnicos demasiado especializados del personal que estará a cargo.

	CentOS / RHEL	SLES	Ubuntu LTS
Mantenimiento:	7 años	5+2 años	5 years
Instalable durante:	4 años	3 años	bajo demanda
Actualizaciones:	Cada 6 meses	¿ 1 año ?	ininterrumpidas
Instalaciones:	+6 millones (1/2007) 2.5 millones (Q4 2008)	¿ 400.000 ?	8 millones (non-LTS) ¿ 40.000 ?
Precio:	Gratis / \$349-\$2500	\$349-\$1500	Gratis / \$750-\$2750
Entregas:	24 meses	24 meses	18 meses
Versiones:	4 2.1, 3, 4 y 5	2 9 y 10	2 6.06 y 8.04
Arquitecturas:	i386, x86_64, ia64, ppc y s390	i386, x86_64, ia64, ppc y s390	i386 y x86_64 (ppc y sparc)

**Tabla 2** Comparación de los sistemas operativos Centos 7 y RedHat

Después de la instalación del sistema operativo Centos 7, se llevo acabo la actualización de repositorios y la conversión del servidor en un servidor web, instalando Apache, PHP versión 7.0, MySQL y mariaBD para posteriormente instalar la plataforma Chamilo.La instalación de la plataforma se basó en los manuales que ofrece la misma, ya que se requiere que se instale la ultima versión de Chamilo bajo los requerimientos de PHP y MySQL que se instalaron previamente.

Se instaló la plataforma en su versión Chamilo LMS 1.11.4. para visualizar la plataforma de manera correcta se tuvieron que realizar cambios en la configuracion de PHP para que esté apuntara a una IP que asigno la UTFV para el proyecto, asi como la modificación de parámetros para subir la información dentro de la plataforma (tabla 3), para requerimiento del proyecto se tuvieron que realizar los cambios en la capacidad de carga de archivos asi como el consumo de memoria, se agregaron dos usuarios administradores.

Características	Chamilo Administrado por proveedor	Chamilo Administrado por UTFV
Mas de un Administrador	NO	SI
Diseñador Instruccional	NO	SI
Diseño libre	Costo Extra	SI
Cambios programados	Si	SI
plan de respaldo mensual	Anual	SI
Acceso a datos personales	SI	SI
Espacio en disco duro	40GB	500GB
Servidor dedicado	SI(compartido)	SI(solo para la UTFV)
Manteamiento preventivo	Anual	mensual

**Tabla 3** Comparación de las características de Chamilo que actualmente se utiliza y Chamilo instalado en el servidor de la UTFV

Despues de la instalación de la plataforma Chamilo con las características ya antes mencionadas, se creo un curso de prueba para validar la funcionalidad e instalación correcta del curso.Los resultados de dicha prueba arrojaron que los alumnos que se inscribieron para el curso son capaces familiarizarse con la plataforma en corto tiempo ya que al vivir una era de la informática donde todo se comparte y se sube a la nube les es mas fácil también participar en las actividades que el docente deja en practica a su vez contribuyen con el conocimiento y hacen aportaciones al tema el hacerse mas proactivos en el curso inscrito la Licenciada en Matemáticas y Especialista en educacion Autónoma Marta Rodriguez afirma en su blog (<http://ticsenlaeducacion-yaneth.blogspot.mx/>).

Una ventaja directa en el campo educativo es la posibilidad que ofrecen para la simulación de fenómenos, sobre los cuales el estudiante puede trabajar sin ningún riesgo, observar los elementos significativos de una actividad o proceso, otra característica significativa es la interactividad en donde el estudiante no solo esta construyendo el conocimiento sino que también esta desarrollando el pensamiento.

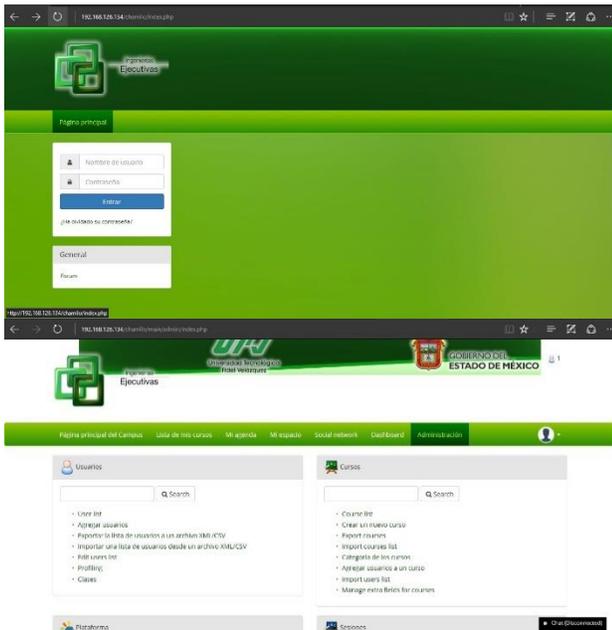
Una vez demostrada la funcionalidad y correcta configuración de chamilo, se llevo acabo una reunión con el responsable del área de educación a distancia que incluye las ingenierías ejecutivas para conocer las necesidades de la institución, para que la plataforma se mostrara más atractiva para los alumnos y que mantuviera una imagen institucional.De dicha reunión se concluyo que la vista de la plataforma era demasiado simple y transmitia cierta “improvisación” en el diseño de la pantalla inicial (Fig. 3). Se tomo la decisión de la nueva imagen institucional debía considerar los logotipos de la UTFV, SEP, CGUTyP y Gobierno de el Estado de México.En la figura 4 y 5, se muestra la pantalla de inicio de la plataforma chamilo resultado de la reingeniería.



**Figura 3** Logos de la pantalla inicial de Chamilo, usada actualmente en las ingenierías ejecutivas de la UTFV



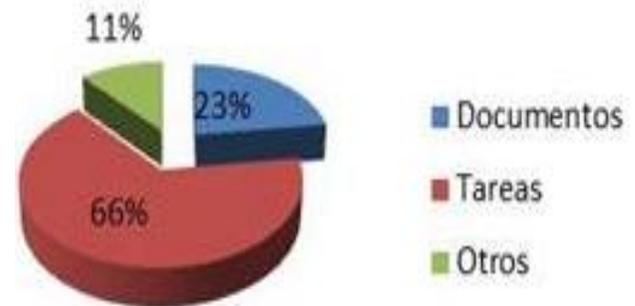
**Figura 4** Logos de la pantalla inicial de Chamilo, después del diseño que implico la reingeniería de la plataforma para las ingenierías ejecutivas de la UTFV



**Figura 5** Pantallas iniciales (antes y después) de la plataforma chamilo de las ingenierías ejecutivas de la UTFV

Después de la reingeniería de la plataforma en el servidor de la UTFV, la administración de la plataforma puede llevarse de manera interna, por lo cual se tiene el aseguramiento de datos personales de el alumnado matriculado, así mismo se asegura la disponibilidad de la plataforma en periodos de evaluación y se prevee que ante fallas el tiempo de respuesta será el mas corto posible.

Para realizar un plan de mantenimiento se realizó una encuesta a los alumnos de la ingeniería ejecutiva de la UTFV en la Figura 6, se ilustra la frecuencia con la que se han utilizado las diversas herramientas de la plataforma. El 66% de los estudiantes señalan que el apartado de Tareas es el que usan con más frecuencia.



**Grafico 1** Frecuencia en el uso de las herramientas, en la plataforma chamilo de las ingenierías ejecutivas de la UTFV.

Esto con el fin prever el mantenimiento de la plataforma, el uso de las herramientas para determinar el diseño de cursos de capacitación para los docentes de estos programas de estudio y para generar tutoriales de inducción para que los alumnos exploren y se familiaricen con la plataforma.

## Conclusiones

El equipo que desarrollo el proyecto, estuvo conformado por alumnos y docentes de la división academica de TIC's, los responsables de la configuración del servidor fueron los alumnos esto confirma la pertinencia de los contenidos que se enseñan en la formación profesional que imparte la UTFV y demuestra que en el eje estratégicos de desarrollo de la universidad en materia de digitalización de la UTFV, el talento de su alumnado es pieza fundamental para que este proceso se lleve a cabo con éxito con la menor inversión de dinero y tiempo.

El uso de software libre tanto en el sistema operativo (Centos 7) y plataforma (Chamilo) garantizó que la institución no tuviera que hacer inversión de recursos entorno a la compra de licencias de software ni en el desarrollo de este proyecto ni el futuro.

El proceso de reingeniería resulto exitoso desde la configuración del servidor, la administración al estar en manos de personal de la UTFV será más cercano a las necesidades que esta requiere entorno a la imagen institucional y disponibilidad de la plataforma en periodos críticos del cuatrimestre.

Aunque existen otras plataformas que son mas populares y de uso común por los centros educativos, para la UTFV el uso de Chamilo como medio de interaccion para las clases no presenciales de la ingeniería ejecutiva, ha resultado exitoso y de impacto; después de siete años de uso se ha desarrollado experiencia en su manejo; no se descarta la migración a la plataforma Moodle pero esta debe ser gradual.

Finalmente, después de alojar el curso piloto, se evidencio la necesidad del trabajo interdisciplinario, para incorporar a un diseñador instruccional en el desarrollo del curso.

## Referencias

¿Quiénes usan Chamilo? Disponible en: <http://chamilo.org.es> Recuperado 26/06/17.

Barrios Dueñas (2012) ALCANCE LIBRE: Implementación de servidores con GNU. México: Edición Noviembre 2012.

García Lllamas, J., González, M., & Ballesteros,

B. (1986). Introducción a la investigación en educación. *Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.*

JENKINS, M., Browne, T. y Walker, R. (2010). "The development of technology enhanced learning: findings from a 2008 survey of UK higher education institutions" [en línea]. [Consulta: septiembre 2013]

LA IMPORTANCIA DE LAS TIC'S EN LA EDUCACIÓN – DEL 21 DE AGOSTO DE 2009. Disponible en: <http://ticsenlaeducacion-yaneth.blogspot.mx/> Recuperado: 20/06/17

Moore J. y Hart, O. 1990. Property rights and the nature of the firm. *Journal of Political Economy* 98(6): 1119- 1158.

Phipps, R. y Merisotis, J. What´s the difference?: outcomes of distance vs Traditional cclassroom-Based Learning (1999) *Change: the Magazine of Higher Learning*, vol. 31 iss.3, 1999.

Primer informe de actividades 2015. UTFV M.en D. R. Rodrigo Gudiño Diaz. Disponible en: <http://utfv.edomexgob.mx> Recuperado 10/05/17.

Ramboll Management. "Studies in the Context of the E-learning Initiative: Virtual Models of European Universities (Lot). Draft Final Report to the EU Commission, DG Education y Culture" [en línea]. [Consulta: septiembre 2013]

Shute, V. Gaelick-Grendell L., Young, R. Burnham, C. An experiential system for learning probability: stat Lady description and evaluation. *Instruccional Science*. Jan, 1996, Vol, 24 Issue 1