Metodología para implementar un sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial en un entorno educativo de nivel superior

Methods to implement a presential-virtual system for the teaching-learning process in a high school environment

Guadalupe Bauza Mendoza
Universidad Veracruzana
México
gbauza@uv.mx

Leopoldo Alberto Galindo Soria
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco, Instituto Politécnico Nacional, México
laclase2008@yahoo.com.mx

Carolina Solis Maldonado
Universidad Veracruzana
México
casolis@uv.mx

Recibido 6 de julio, 2015 Aceptado 19 de octubre, 2015

Resumen

Debido a los avances tecnológicos, las instituciones educativas han decidido abordar un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este cambio implica la introducción de nuevos enfoques educativos y la implantación de tecnología en el ámbito docente. Para este fin, se plantea una metodología con la que puedan involucrarse estos cambios, considerando: objetivos, contenidos, métodos, técnicas y evaluaciones que permitan en el entorno presencial y no presencial; mantener relaciones colaborativas integrando todos los elementos que constituyen el sistema de manera ordenada y definida, para la implementación de un sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial, en la que se analice, diseñe, construya, pruebe e implante a detalle; para obtener como resultado un cambio de un sistema formado por hechos aislados a un sistema cuyos elementos se integran y relacionan hasta el logro de objetivos.

Palabras clave: TIC, metodología, presencial, virtual-presencial, sistema.

Abstract

Because of the advancement in technology educational institutions, have decided to address a change in the teaching-learning process. This change involves the introduction of new educational approaches and the implementation of technology in the teaching field. For this objective applies a methodology considering objectives, contents, methods, techniques and assessments that allow the attendance and non-attendance to maintain a collaborative relationships environment integrating the elements of the system clearly and defined,: in order to adopt a formal methodology for the implementation of a system of virtual learning classroom teaching, which is analyze, design, build, test and deploy the system in detail to obtain as a result a change consisting in an isolated facts system to a system whose elements are integrated and linked to the achievement of objectives.

Keywords: *ICT, methodology, face to face, b-learning, system.*

Introducción

A lo largo de los años, el sistema educativo se ha visto inmerso en teorías como el cognitivismo, conductismo y constructivismo, entre otras, que tratan de explicar y apoyar la mejor manera de enseñar y aprender (Schunk, 2010). Para Schunk, cada teoría tiene sus procesos, actividades y métodos de actuación. En el conductismo, el aprendizaje es una experiencia individual y se manifiesta en los cambios de comportamiento del individuo, interpretando el comportamiento humano en términos de estímulo-respuesta. En el cognitivismo, el aprendizaje ocurre cuando el nuevo conocimiento es adquirido o los conocimientos previos son modificados a través de la experiencia. El constructivismo define el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye nuevas ideas basadas en conocimientos previos y actuales.

Bajo estas teorías y pretendiendo dar respuesta al ámbito laboral que hoy demandan las empresas en la llamada sociedad del conocimiento, surgen dos conceptos: el enfoque por competencias, que traduce el concepto de *competencia* como un *saber* en el que se utiliza el conocimiento para la resolución de problemas (Torres, 2012) y el concepto tecnologías de la información y comunicación, TIC; definidas como un conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería y de gestión, utilizadas en el manejo y procesamiento de la información que emplean la computadora como medio (Cabero, 2007). El enfoque por competencias se basa en la diferencia entre la educación informativa y la formativa; ya que lo que nos interesa hoy, no sólo es que el alumno sepa, sino que actúe sobre el conocimiento y haga uso de la información para la resolución de problemas. Para ello, las TIC promueven la utilización de modelos diferenciados de educación, facilitando el acceso a la misma información-formación con la sencillez y rapidez desde la institución que desde casa; transformando radicalmente el panorama educativo.

Para las universidades; el conocimiento y sus aplicaciones productivas, la ciencia, la tecnología y la innovación, son en forma creciente, el motor principal del desarrollo económico y social, por ello, han asumido el reto de desarrollar las capacidades para gestionar entornos formativos que respondan a las necesidades y demandas de este momento histórico. Así, para llevar a buen término la enseñanza y lograr el aprendizaje, las Instituciones Educativas de nivel Superior (IES), apoyan su sistema con estos dos conceptos que, como ingrediente adicional, contribuyen a establecer las bases de las innovaciones curriculares, el mejoramiento institucional y la construcción de una cultura de calidad de impacto en las estructuras de la educación superior.

Bajo este contexto, las IES se han dado a la tarea de modificar su sistema de enseñanza-aprendizaje bajo diversas modalidades que van de lo presencial, donde sus elementos trabajan de manera independiente cumpliendo su objetivo únicamente de manera particular (Fahara y González, 2014); lo virtual, que consiste en la educación y capacitación a través de internet (Roldán, Oltra, y García, 2011) a un virtual-presencial, donde sus elementos trabajan de manera integrada y colaborativa, enfocando los cursos de acción de acuerdo a los objetivos, contenidos, materiales de apoyo, actividades, evaluaciones, tiempo y equipo de trabajo; que generan resultados que permiten dar continuidad al sistema, como se muestra en la figura 1.

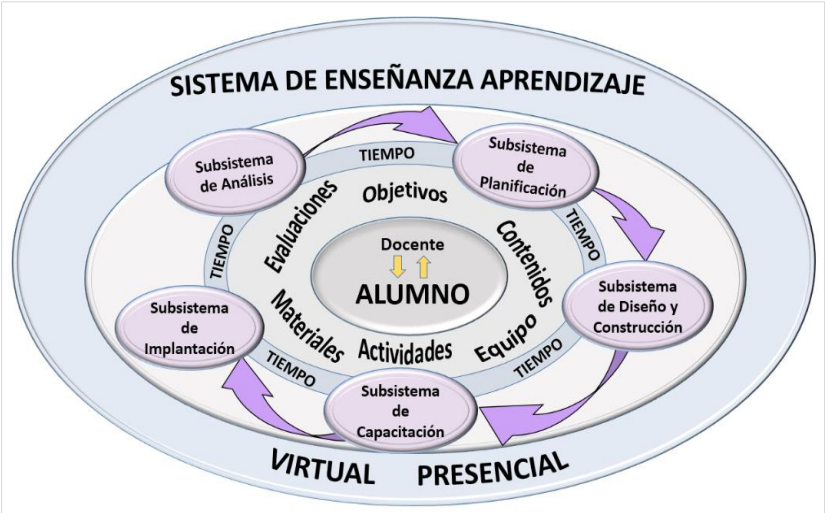
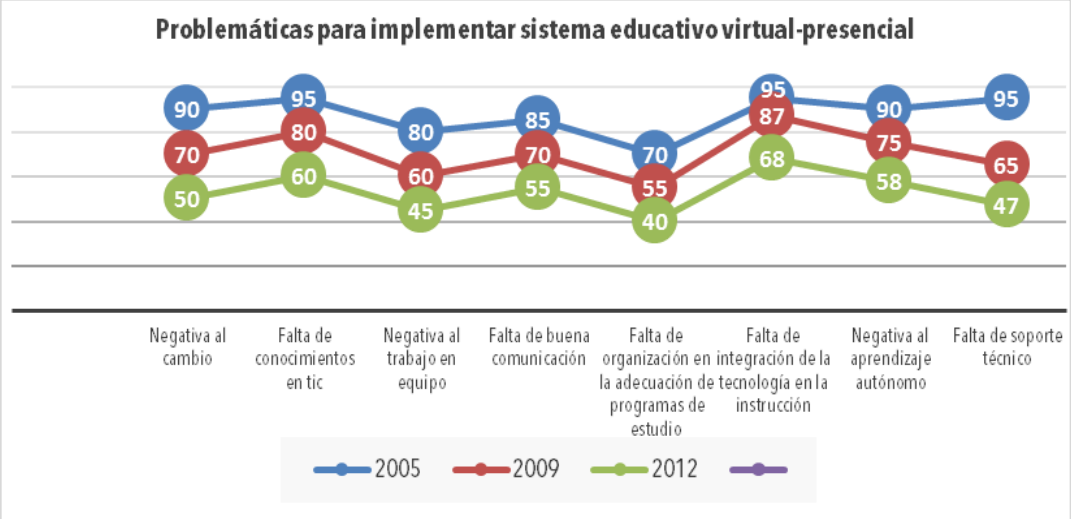


Figura 1. Sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial

Sin embargo, aunque en muchos casos se ha logrado la meta, se han presentado obstáculos que han deteriorado incluso, detenido el proceso. En el presente trabajo, la metodología propuesta se implementó en la Universidad Veracruzana (UV), que en 2004 creó su propia plataforma educativa llamada *Eminus* y para 2005, de manera general, inició actividades enfocadas a la implementación de un sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial, con el uso de dicha plataforma; sin embargo, hasta 2012 se tenía como resultado un proceso truncado; la gráfica 1 muestra estas problemáticas (Rubín y Watty Urquidi, 2012), (Rodríguez, Garza Rivera, Salinas Carmona, y Villareal Elizondo, 2012), (González, Colo, y Santamaría, s.f).



Gráfica 1. Problemáticas en la implementación de un sistema educativo virtual-presencial en la Universidad Veracruzana

Estos inconvenientes se presentaron por no contar con alguna metodología que permitiera implementar un sistema presencial a un virtual-presencial, sólo se tienen, los modelos educativos generales y modelos de ambientes virtuales, como se muestran en la tabla I, o modelos instruccionales como lo muestra la tabla II.

Tabla I. Algunos modelos educativos y de ambientes virtuales en el nivel superior

IES	Modelos	
	Educativos	Ambientes virtuales
Instituto Politécnico Nacional	√ MEI	√ Polivirtual
Universidad Nacional Autónoma de México	√ MDE	√ SUAyED
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	√ TEC XXI	√ TECVirtual (SEIS)
Universidad Veracruzana	√ MEIF	EMINUS
Universidad Autónoma de Barcelona	√ Bimodal	Metacampus, Intercampus
Universidad Politécnica de Cataluña	√ Competencias	√ e-GSD
Universidad de Salamanca	Método MEDUSA	√ Studium
Universidad Politécnica de Madrid	√ B-learning	√ e-EdU
Universidad Técnica de Múnich	E-Learning, B-Learning	Moodle

Tabla II. Modelos de apoyo a la metodología propuesta

Modelos	Característica
Modelo de Jonassen	Modelo para el diseño de ambientes de aprendizaje constructivistas que enfatiza el papel del aprendiz en la construcción del conocimiento (aprender haciendo) (Reigeluth, 1999)
Modelo instruccional ADDIE	Interactivo. Los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el inicio de la siguiente fase (Bernárdez, 2007)
Modelo instruccional ASSURE	Guía y planifica la instrucción sistemática con apoyo de TIC (Smaldino, Lowther, & Russell, 2002)

Modelos	Característica
Modelo de Dick y Carey	Reduce en pequeños componentes la instrucción y es dirigida específicamente en las habilidades y conocimientos que se enseñan, proporcionando las condiciones para el aprendizaje (Walter, Carey, & Carey, 2004)
Metodología PACIE	Metodología que permite el uso de las TIC como un soporte a los procesos de aprendizaje y autoaprendizaje. Consiste en presencia, alcance, capacitación, interacción y e-learning (Camacho, 2014)
Metodología LGS para desarrollar Sistemas de Información	Metodología desarrollada por el Dr. Leopoldo Galindo Soria para implementar Sistemas de Información por computadora, consiste en cinco fases: análisis, diseño, construcción, implantación, operación y mantenimiento y evaluación del sistema, en la que cada una de las fases se integra a la siguiente con una visión holística, permitiendo al proceso dar continuidad (Galindo, 2006)

Por lo tanto, en este trabajo se propone la creación de una metodología que coadyuve a poner en funcionamiento un sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial en un entorno educativo de nivel superior que de forma clara, sencilla y precisa establezca el orden a seguir y así, docentes y alumnos conozcan el qué, cómo, cuándo, dónde y para qué de cada etapa del sistema y favorezca la organización de objetivos pedagógicos, técnicos y organizacionales.

La investigación toma fundamento teórico en los modelos educativos y de ambientes virtuales consultados y algunos modelos instruccionales que a continuación se describen, que junto con el análisis de la problemática, generan la propuesta metodológica:

- El modelo constructivista de Jonassen, que enfatiza el papel del aprendiz en la construcción del conocimiento (aprender haciendo). Trabaja a través de un caso, problema o proyecto que se convierte en la meta a resolver por el estudiante.

- El modelo interactivo ADDIE que basa su proceso en cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación y enlaza el resultado de una fase como inicio de la siguiente.

- El modelo ASSURE que tiene sus raíces teóricas en el constructivismo, resalta las características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje y fomenta la participación activa y comprometida del mismo. ASSURE presenta seis fases: análisis, establecimiento de objetivos, selección de estrategias, organización del escenario de aprendizaje, participación de estudiantes y evaluación.

- El modelo de Walter Dick y Lou Carey, que establece una metodología para el diseño de la instrucción basada en un modelo reduccionista, el cual, se puede dividir en pequeños componentes. Dick y Carey desarrollaron un modelo para el diseño de sistemas instruccionales basado en la idea de que existe una relación predecible y fiable entre un estímulo (materiales didácticos) y la respuesta que se produce en un alumno (el aprendizaje de los materiales). El diseñador tiene que identificar las competencias y habilidades que el alumno debe dominar y a continuación seleccionar

el estímulo y la estrategia instruccional para su presentación. La instrucción se dirige específicamente en las habilidades y conocimientos que se enseñan y proporciona las condiciones para el aprendizaje.

- La metodología PACIE, diseñada para el uso y aplicación de las herramientas virtuales (aulas virtuales, campus virtuales, web 2.0) en la educación. Definida en cinco fases que permiten un desarrollo integral de la educación virtual como soporte de otras modalidades de educación.

- Y la metodología LGS que se define en cinco fases: análisis, diseño, construcción, implantación, operación y mantenimiento y evaluación del sistema; en la que cada fase marca el inicio de la siguiente.

Desarrollo

La metodología propuesta se desarrolló en cinco fases que van desde la conceptualización hasta la implementación de un sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial, pasando por el análisis, planificación, diseño y construcción, pruebas e implantación, considerando los objetivos planteados en los programas de estudio de cada materia, roles del docente y alumno, recursos, capacitación (figura 2); de tal manera que permita combinar la enseñanza-aprendizaje presencial y virtual de una forma amigable para todo el equipo de trabajo.

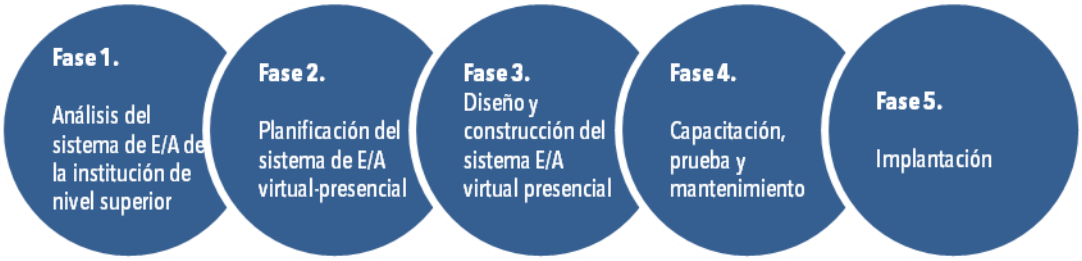


Figura 2. Descripción de la metodología propuesta

Fases

1. Análisis del sistema de enseñanza-aprendizaje de la institución de nivel superior.
   1.1. Conocer el medio ambiente general de la IES (misión, visión, objetivos, estructura organizacional).
   1.2. Conocer el ambiente particular de la IES (misión, visión, objetivos, estructura organizacional, planes, programas de estudio, mapa curricular y modelo educativo.
   1.3. Puntualizar, de acuerdo a su perfil, quién formará parte del equipo de trabajo para así definir cada una de las actividades que realizarán durante el proceso de implementación de la metodología. Los equipos de trabajo se constituirán de acuerdo a tres áreas principales: académica, pedagógica y técnica.

1.4. Definir el ambiente virtual de aprendizaje, es decir, el entorno de interacción, síncrona y asíncrona, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje; puede establecerse de forma abierta mediante el uso de internet, o de forma restringida, en el que el acceso a contenidos e información está limitado por contraseñas y privilegios para atender a un grupo determinado mediante intranet, extranet o plataforma.

1.5. Realizar la propuesta de solución, definida como un conjunto de acciones colaborativas con las que se planifican, diseñan, construyen e implantan actividades sobre los contenidos, materiales y cursos de acción que requiere cada asignatura, acorde al perfil, con visión pedagógica y apoyo tecnológico para el sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial.

2. Planificación de actividades del sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial.

2.1. Planificar la calendarización; determinar el plazo que requerirá cada una de las actividades.

2.2. Identificar objetivos, mostrar de manera clara la relación de propósitos-contenidos que se pretenden alcanzar en cada asignatura.

2.3. Planificar actividades de acuerdo a propósitos-contenidos; generar un formato que incluya la actividad virtual y/o presencial que se planea realizar, como se muestra en la tabla III.

Tabla III. Planificación de actividades virtuales y presenciales de cada asignatura

Asignatura: algoritmos computacionales y programación Unidad I	
Tema general: Desarrollo de algoritmos numéricos Tema específico: Concepto de algoritmo y sus características Objetivo: el estudiante identifica los conceptos básicos sobre algoritmos y sus características	
Actividades planeadas	
Presenciales	Virtuales
Tipo: Conocimiento Descripción general: • Realización de ejemplos según la lectura	Tipo: Comprensión Descripción general: • Lectura de la información del tema a través de un archivo electrónico • Foro mediante plataforma educativa sobre concepto de algoritmo

2.4. Planificar/seleccionar herramientas de soporte que permita definir los materiales didácticos de apoyo virtual o presencial, como lo muestra la tabla IV.

Tabla IV. Planificación de material didáctico

Asignatura: algoritmos computacionales y programación
Unidad I
Tema general: Desarrollo de algoritmos numéricos
Tema específico: Concepto de algoritmo y sus características
Objetivo: el estudiante identifica el concepto de algoritmo y sus características
Formato: de texto, Word (.doc)
Descripción para elaboración de material didáctico
Definición de varias fuentes y ejemplos del concepto y sus características

2.5. Planificar la evaluación formativa y sumativa, que permita verificar la efectividad y eficiencia de los contenidos en correspondencia con el logro de objetivos propuestos y el apoyo que dieron los materiales y las estrategias didácticas del tema específico, La evaluación formativa tiene como función dosificar y regular adecuadamente el ritmo de aprendizaje. Se puede ejecutar en cualquier momento del proceso: al terminar un tema, unidad o contenido. La evaluación sumativa se aplica al finalizar el módulo o programa con el propósito de juzgar el valor o efectividad del programa, la cual otorga la promoción de un nivel a otro. De manera general, la evaluación, sea formativa o sumativa puede emplear diferentes instrumentos, los cuales dependen de la naturaleza de la materia y tema a tratar, pueden ser: pruebas escritas o virtuales, exámenes prácticos, pruebas de laboratorio, entre otros.

En este punto se definirá el tipo de evaluación a utilizar de acuerdo a cada uno de los contenidos, así como también el momento óptimo a llevarse a cabo y las técnicas e instrumentos con que se efectuará, como lo muestra el ejemplo de la tabla V.

Tabla V. Planificación de evaluación formativa virtual-presencial por tema específico

Asignatura: Algoritmos computacionales y programación	
Unidad I	
Tema general: Desarrollo de algoritmos numéricos	
Tema específico: Concepto de algoritmo y sus características	
Objetivo: El estudiante identifica el concepto de algoritmo y sus características	
Evaluación formativa por tema específico	
Presencial Tarea individual de ejercicios propuestos calificada con rúbrica	Virtual Elaboración de ejercicios propuestos mediante un software, enviados electrónicamente y calificados con rúbrica

3. Diseño y construcción del sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial.
   3.1. Diseño y elaboración de materiales virtuales y presenciales; en esta etapa se trabaja de manera conjunta con los equipos pedagógico, académico y tecnológico (tabla VI); se debe elegir el tipo de objetivo que logrará el material, ya sea conceptual, procedimental o actitudinal; determinar el contenido al cual va dirigido el material; elegir el formato, que puede ser, texto, imagen, sonido o multimedia; realizar una breve introducción así como el desarrollo a seguir según el tipo de contenido, cierre del material de apoyo y la ficha de metadatos (tabla VII), ésta última contiene información general del material didáctico y permite su orden, genera un repositorio para su uso, reutilización y actualización.

Tabla VI. Diseño de materiales didácticos

MATERIAL DIDÁCTICO A DETALLE	
Unidad 1 Algoritmos y programación Tema: Algoritmos numéricos	
1° OBJETIVO CONCEPTUAL	
Analizar el concepto de algoritmo y sus características	
2° CONTENIDO	Concepto de algoritmo y sus características
2.1 Formato	Formato de texto: word (.doc) Formato de imagen: jpg
2.2 Desarrollo	Iniciar con el concepto describiéndolo con un lenguaje sencillo y claro. En las características de un algoritmo explicar a detalle apoyándose con imágenes.
2.3 Introducción	Dar una breve explicación sobre el uso cotidiano de algoritmos, apoyándose con ejemplos.
3° CIERRE	Realizar un resumen mediante un cuadro sinóptico
4° FICHA METADATOS	Escribir la clave con la que se identifica el material didáctico Carrera_Asignatura_Unidad_Tema IQ_AYP_1_1.1

Tabla VII. Ficha metadatos

FICHA DE METADATOS Clave: IQ_AYP_1_1.1	
CATEGORÍA	**ELEMENTOS**
GENERAL	**Título:** Concepto de algoritmo **Descripción:** Texto sobre concepto, características y ejemplos en el que se incluye imágenes
USO EDUCATIVO	**Tipo de recurso educativo:** Archivo de texto Word **Dificultad:** Muy fácil **Tiempo:** 15 minutos **Descripción acerca del uso:** Mediante plataforma Eminus se coloca el enlace al archivo que puede abrir el alumno

3.2. Diseño y elaboración de evaluación formativa y sumativa, con las que se mide el logro y además permite retroalimentar el proceso, se planifica (tabla VIII) y se utiliza un instrumento de evaluación (tabla IX).

Tabla VIII. Evaluación formativa virtual por tema específico

Asignatura: Algoritmos computacionales y programación		
Unidad I		
Tema general: Desarrollo de algoritmos numéricos	Tema específico: Concepto de algoritmo y sus características	
Objetivo: El estudiante identifica el concepto de algoritmo y sus características		
Descripción: Ejercicios en clase sobre el tema		
Tiempo: 20 minutos	Escenario virtual	
Evaluación formativa por tema específico		
Evidencia de aprendizaje	Técnica de evaluación	Instrumento de evaluación
Elaboración de algoritmos propuestos por el docente: 1. Algoritmo que sume dos números enteros 2. Algoritmo que sume y multiplique dos números enteros	Ejercicio práctico mediante software específico	Rúbrica

Tabla IX. Rúbrica de evaluación formativa virtual por tema específico

Criterios	Muy bien (2.5 puntos)	Bien (1.5 puntos)	Suficiente (1 punto)	Insuficiente (0 puntos)	Total
Secuencia lógica	La secuencia lógica es completamente definida	La secuencia lógica es bien definida	La secuencia lógica es poco definida	No hay secuencia lógica	
Interfaz	Bien definida y muy amigable	Clara y bastante amigable	No es clara y es poco amigable	No apoya al usuario	
Conocimientos de la unidad	Utiliza muchos conocimientos de la unidad	Utiliza pocos conocimientos de la unidad	Utiliza muy pocos conocimientos de la unidad	No utiliza los conocimientos de la unidad	
Solución	Soluciona por completo el problema	Es una alternativa de solución pero no la óptima	Soluciona en parte el problema	No soluciona el problema	
Documentación	Completa	Faltan algunos puntos pero es aceptable	Poco aceptable ya que no es muy bien definida	No hay documentación	

3.3. Diseño y elaboración de actividades virtuales y presenciales, se definen las estrategias, técnicas y tiempos que se requerirán en cada actividad, considerando que una estrategia es un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida; y una técnica, es un procedimiento didáctico que apoya a la realización del aprendizaje que se persigue con la estrategia. La tabla X muestra un ejemplo de lo planificado.

Tabla X. Actividades diseñadas y elaboradas

Asignatura: Algoritmos computacionales y programación			
Unidad I			
Tema general: Desarrollo de algoritmos numéricos			
Tema específico: Concepto de algoritmo y sus características			
Objetivo: El estudiante identifica el concepto de algoritmo y sus características			
Actividades planeadas			
Presenciales	Tiempo	Virtuales	Tiempo
Tipo: Conocimiento Descripción general: Realización de ejemplos según la lectura	25 min	Tipo: Comprensión Descripción general: • Lectura de la información del tema a través de un archivo electrónico • Foro mediante plataforma educativa sobre concepto de algoritmo	15 min 10 min
Se apoyan con			
Estrategias		Técnicas	
De control de comprensión con apoyo de cuadro sinóptico		• Lectura comentada • Lluvia de ideas	

El concentrado de actividades y sus elementos mostrado en la tabla XI, sirve de guía para el seguimiento de la asignatura y permite llevar un mejor control de la misma.

Tabla XI. Formato programa de trabajo de la asignatura

UNIVERSIDAD OBJETO DE ESTUDIO								
PROGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA: ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN								
NIVEL SEGUNDO SEMESTRE							CLAVE ASIGNATURA	
GRUPO : IQ_4							HRS. TEORÍA: 2	
PERIODO: AGOSTO 2014-ENERO 2015							HRS. PRÁCTICA: 2	
OBJETIVO GENERAL: El estudiante elabora soluciones a problemas con enfoque en la Ingeniería Química mediante software específico.								
Unidad 1: El estudiante elabora soluciones a problemas mediante un software específico.								
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	FECHA	ACTIVIDADES	TIEMPO	TÉCNICAS	MATERIAL	EVIDENCIA	
							EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS
Identificar los conceptos básicos sobre algoritmos y sus características	Concepto de algoritmo y sus características	06/06/2014	Presencial Ejemplos de algoritmos Virtual Lectura archivo electrónico Foro Eminus	25 min 15 min 10 min	Lectura comentada Lluvia de ideas	Concepto de algoritmo Clave: IQ_AYP_1_1.1	Ejercicio práctico mediante software específico	Rúbrica
2.2	2.3	2.3	2.3	3.3	3.3	3.1	3.2	3.2
FECHA DE ELABORACIÓN			ACTIVIDADES			NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE		

3.4. Instalación de actividades virtuales; ejecutada por el equipo técnico y académico, quienes generarán un curso dentro de la plataforma educativa, creando un repositorio, evaluaciones y actividades, verificando que dichas actividades estén disponibles a los usuarios.

Las pruebas son un elemento crítico para la garantía del buen funcionamiento del sistema y representan una revisión final de las especificaciones planificadas, con el fin de descubrir errores y/o necesidades y para ello deben realizarse tanto en el escenario presencial como en el virtual; esta acción es llevada a cabo en la siguiente fase.

4. Capacitación, prueba y mantenimiento
   4.1. Descripción de las pruebas, consiste en definir las acciones que de acuerdo a lo planeado y elaborado, deberán ejecutarse en los escenarios presencial y virtual.
   4.2. Elección del equipo de prueba, se define un grupo de trabajo el cual estará conformado por el docente a cargo de la asignatura, el grupo de alumnos de la misma, un miembro del equipo pedagógico y un miembro del equipo técnico quienes de acuerdo a sus habilidades, conocimientos y competencias, podrá cumplir con esta tarea.
   4.3. Capacitación a usuarios, consiste en dar recomendaciones al equipo de prueba: docentes y alumnos sobre el buen uso de las actividades planificadas y todos sus elementos, con la finalidad de respetar la guía instruccional sin salirse de los contextos establecidos.
   4.4. Ejecución de pruebas, consiste en seleccionar un tema específico de los contenidos de la asignatura y ejecutar las actividades presenciales y virtuales planificadas utilizando los materiales, estrategias, técnicas, evaluación e instrumentos definidos para verificar si dan cumplimiento al objetivo.
   4.5. Realización de modificaciones en base a nuevos requerimientos y/o fallas. Los resultados se muestran con un ejemplo en la tabla XII.

Tabla XII. Resultado a detalle de la ejecución de pruebas virtuales y presenciales

Asignatura: algoritmos computacionales y programación		
Unidad I		
Tema general: Desarrollo de algoritmos numéricos		
Tema específico: Concepto de algoritmo y sus características		
Objetivo: El estudiante identifica el concepto de algoritmo y sus características		
Detalle de pruebas		
Elemento	Resultado	Ajuste
Actividad presencial: Ejemplo de algoritmo Actividad virtual: • Lectura archivo electrónico • Foro plataforma educativa	 √ √ √	Se requiere **agregar** actividad de cuestionario para reforzar el concepto debido a que en la prueba se observa dificultad para comprender características que en los ejercicios se refleja
Tiempo: Actividad presencial: 25 min Actividad virtual: 25 min	 √ √	
Técnicas: Lectura comentada Lluvia de ideas	 √ √	
Material	√	
Evaluación	√	
Instrumentos	X	Se requiere **modificar** los valores de la rúbrica

5. Implantación, se describen las recomendaciones para el administrador (tabla XIII) y su equipo de apoyo, el docente (tabla XIV) y el alumno (tabla XV); con la finalidad de que el sistema educativo virtual-presencial tenga un curso de acción fluido que garantice su buen funcionamiento y el logro de objetivos proporcionando atención y soporte a usuarios.

Tabla XIII. Recomendaciones para el administrador

Recomendaciones para el administrador	
Equipo técnico	Equipo académico
Instalación de plataforma Soporte y mantenimiento Control de interrupciones Administración de usuarios Monitoreo de rendimiento Actualización del sistema Capacitación a usuarios	Actualización de planes y programas de estudio Actualización de mapa curricular Contenidos Guías didácticas Materiales de apoyo Trabajo colaborativo Capacitación a usuarios Seguimiento a necesidades académicas

Tabla XIV. Recomendaciones para el docente

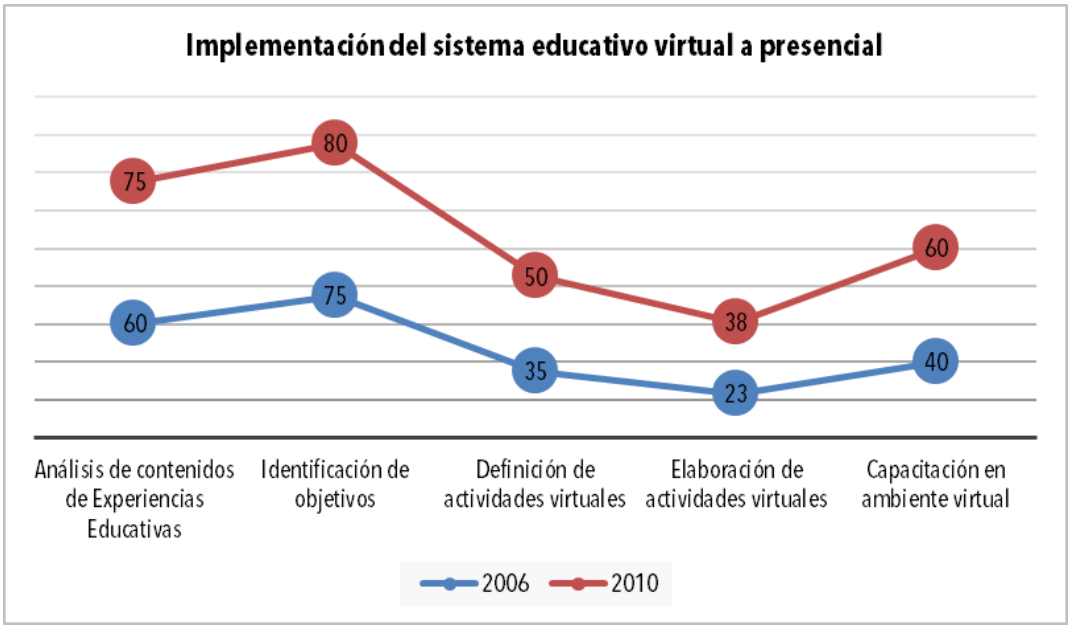
Recomendaciones para el docente
Conocer teorías y metodologías de la enseñanza aprendizaje
Actualizarse en el manejo de TIC
Manejar adecuadamente la plataforma educativa
Detectar de manera oportuna desviaciones del sistema y dar soluciones
Formular estrategias de E/A que permitan el logro de objetivos
Fomentar el trabajo colaborativo
Proponer mejoras al sistema

Tabla XV. Recomendaciones para el alumno

Recomendaciones para el alumno
Programar su proceso de aprendizaje
Ser constante en su estudio
Desarrollar competencias para ser analítico, crítico, reflexivo e innovador
Desarrollar actividades planteadas por su profesor
Capacitarse en TIC necesarias para su apoyo académico

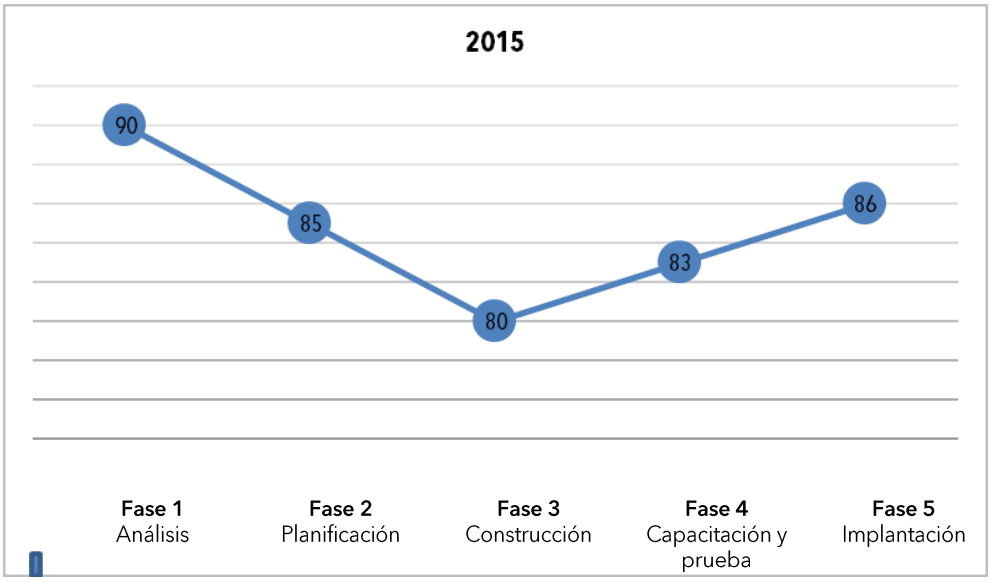
Resultados

La metodología se aplicó en la Facultad de Ciencias Químicas de la UV en la zona Poza Rica-Tuxpan, en el programa educativo de Ingeniería Química, en donde a partir de 2006 se iniciaron los trabajos de implementación del ambiente virtual al presencial, sin embargo, sólo dio como resultado el proceso truncado, logrando un mínimo avance hacia la capacitación docente en ambiente virtual con la plataforma educativa *Eminus*. Para el 2010, aunque se observa que se incrementaron los porcentajes de manera considerable, se llegó nuevamente al mismo punto: capacitación del ambiente virtual, la gráfica 2 muestra este resultado.



Gráfica 2. Implementación del sistema educativo virtual al presencial

A finales de 2014 se inician los trabajos con la metodología propuesta y para 2015 se observan resultados satisfactorios en la puesta en marcha del sistema educativo virtual-presencial, gráfica 3.



Gráfica 3. Implementación del sistema educativo virtual al presencial

Ciertamente no se ha llegado al cubrir al cien por ciento la implementación en toda la Facultad de Ciencias Químicas, sin embargo, en el programa educativo de Ingeniería Química, donde se puso en marcha, no sólo se concluyó este proceso sino que continúa utilizándose, invitando a otras academias a integrarse. Aunado a esto se comenta que, con el uso de la metodología propuesta se logró, de manera general, establecer la relación propósitos-contenidos, establecer la relación entre sus fases: planeación, diseño, construcción, prueba e implantación; fomentar el trabajo colaborativo, detectar y resolver necesidades de capacitación e integrar los escenarios virtual y presencial de manera práctica.

Discusión

Como ya se comentó, la Facultad de Ciencias Químicas de la UV, zona Poza Rica-Tuxpan, desde 2006 ha trabajado en implementar un sistema educativo virtual-presencial, sin embargo, al analizar la problemática se detectó que, a pesar de capacitar a sus usuarios en el ambiente virtual (docentes y alumnos) una y otra vez (pues se pensaba que ese era el problema), no se lograba que la comunidad académica lo utilizara en su totalidad, por lo que en conclusión el sistema no daba resultados.

La metodología propuesta tiene como características una visión integral, fundamentada en la metodología LGS; determina de manera conveniente el final de una fase como punto definitivo de inicio de la siguiente fase, como lo establecen el modelo instruccional ADDIE y la metodología LGS; se apoya en el uso de Tic como lo plantean el modelo instruccional ASSURE y la metodología PACIE y dirige la instrucción hacia las habilidades y conocimientos que se enseñan, definido en el modelo de Dick y Carey. Con estas características, rescatadas de investigaciones y modelos propuestos, el desarrollo de la metodología dentro de la institución educativa permitió cambiar la visión del proceso de enseñanza-aprendizaje: de un proceso formado por hechos aislados, a un sistema cuyos elementos se integran y relacionan permitiendo un seguimiento total y fluido hasta el logro de objetivos.

Inicialmente se pensaba que el volumen de información a manejar podría traer problemas, por tratarse de una institución con un gran número de alumnos y docentes, sin embargo, las situaciones desfavorables no fueron ni el volumen de información ni los cambios en actividades que la metodología propone, lo más complicado fue cambiar esa visión de hechos aislados a una visión sistémica, pero a medida que se desarrolló el proceso y al observar los resultados se cambió de paradigma, lo que permitió un trabajo más fluido y sencillo, lo cual prueba que la metodología guía de una manera integral a pequeña o gran escala, y destaca además, que por el trayecto que sigue la metodología, en la que se relacionan los elementos para cumplir con el objetivo de cada asignatura, no permite tomar cursos de acción aislados, esto comprueba la característica holística que todo sistema debe tener.

Conclusiones

Se logró la propuesta de una metodología para implementar un sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial en un entorno educativo de nivel superior, aplicándose en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Veracruzana, en la zona Poza Rica-Tuxpan, un 100% en el programa de estudio de Ingeniería Química y 33% en toda la facultad.

Derivado de su implementación, se generan las siguientes conclusiones: la metodología permitió entender un 95% el proceso de enseñanza-aprendizaje de una institución educativa de nivel superior y con ello, ajustar actividades de cada uno de sus elementos, fomentó 100% el trabajo colaborativo entre fases y equipo de trabajo; administró los programas de estudio de cada asignatura mediante un proceso integral; mejoró 90% el diseño instruccional en todas sus etapas; generó un nivel de calidad para que la Facultad de Ciencias Químicas pueda acreditarse en sus procesos y convirtió amenazas y debilidades del sistema anterior, en oportunidades y fortalezas, logrando el mejor provecho a cada uno de los elementos con una visión sistémica.

Referencias

Bernárdez, M. I. (2007). Diseño producción e implementación de e-learning. Bloomington, Indiana: Global Business Press.

Cabero, A. J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. España: Mc Graw Hill.

Fahara, M. F. y González, C. O. (2014). El trabajo docente. Enfoques innovadores para el diseño de un curso. México: Trillas.

Flores Ferrer, K., & Bravo B., M. d. (2012). Metodología Pacie en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Revista Electrónica Diálogos Educativos, 12*(24), 9-14. Recuperado el 14 de Diciembre de 2014, de Diálogos Educativos: http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n24/flores.

Galindo, S. L. (2006). Una metodología para el desarrollo de sistemas de información basados en computadoras. *Memorias del 2o. Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación.* (págs. 143-164). México, DF: Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación, AC y ESIME Unidad Culhuacán.

González, J. G., Colo, M. M., & Santamaría, A. R. (s.f.). Análisis Estructural Integrativo de Organizaciones Universitarias. El Modelo "V" de Evaluación-Planeación como instrumento para el mejoramiento permanente de la Educación Superior. Recuperado el 14 de Diciembre de 2014, de http://www.uat.edu.mx/SACD/ICA/Documents/Libro-AnalisisEstructural.pdf#search=libro%20modelo%20educativo.

Reigeluth, C. M. (1999). Instructional-design theories and models. A new paradimg of instructional theory. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, Associates, Inc., Publishers.

Rodríguez, J. A., Garza, R., Salinas, M. C. y Villareal, R. (2012). Plan de Desarrollo Institucional UANL 2012-2020. Monterrey, Nuevo León: UANL.

Roldán, D., Oltra, J. y García, P. (2011). Gestión de proyectos de e-learning. España: Alfaomega.

Rubín, H. J. y Watty, M. (2012). Innovación educativa, experiencias desde el ámbito del proyecto aula. México, DF: FESI.

Schunk, D. H. (2010). Teorías del aprendizaje. España: Pearson.

Smaldino, S. E., Lowther, D. y Russell, J. (2002). Instructional technology and media for learning. Memphis, TN: Pearson Education.

Torres, D. (2012). Diseño de planes educativos bajo un enfoque de competencias. México: Trillas.

Walter, D., Carey, L. y Carey, J. O. (2004). The systematic design of instruction. New York, NY: Pearson Education.