



U n i v e r s i d a d d e M a t a n z a s
F a c u l t a d C i e n c i a s T é c n i c a s
M a e s t r í a e n E n s e ñ a n z a d e l a M a t e m á t i c a

T e s i s e n o p c i ó n a l t í t u l o d e M á s t e r e n M a t e m á t i c a E d u c a t i v a

**T í t u l o : E n t o r n o V i r t u a l d e E n s e ñ a n z a y A p r e n d i z a j e p a r a
d e s a r r o l l a r l a i n d e p e n d e n c i a c o g n o s c i t i v a e n S i m u l a c i ó n .**

A u t o r : O m a r R i v e r o M u ñ i z

T u t o r a : D r a . C M a r i t z a P e t e r s s o n R o l d á n

M a t a n z a s , 2 0 1 6

D os máximas de ese gran maestro que es José Martí:

"Al venir a la tierra, todo hombre tiene el derecho a que se le eduque, y después, en pago, el deber de contribuir a la educación de los demás"

"Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que se ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive: es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida"

Dedicatoria:

A mis padres por el esfuerzo y el aliento.

A mi hermana Ásis, mis sobrinos Mercedes y Pablo, y a mi cuñado Raiko, por estar ahí.

A mi abuelita del alma Olga, la superabuela.

A mis maestros que fueron evangelio vivo: Jose, Niurka, Borges, Idania, Mercedes Armenteros, Matilde, Francisco Rosa, Alejandro Barro, Mercedes Lovio, Roger, Telot, Liana, Liz y muy en especial a Odalys y Maritza, que fueron mis inspiradoras para este trabajo.

A mis amigos, por confiar en mí y por existir en mi vida, gracias porque son de verdad.

A los que han sido mis alumnos, los que lo son y los que lo serán en el futuro, por ellos este trabajo.

Agradecimientos:

A Dios, por haberme regalado el don de existir y por su infinita bondad y misericordia.

A la gran obra que es la Revolución Cubana y sus líderes Fidel y Raúl, por haberme permitido llegar hasta aquí.

A mi tutora M^{ar}itza P^{eter}sson, sin su apoyo y guía hubiera sido imposible lograr esta meta y a la profesora O^{dalys}, porque sus ideas también están reflejadas en este trabajo, también es un éxito suyo.

A mi equipo de todas las tareas de la maestría M^{ay}té y M^{ay}si.

A mis queridos padres y mi hermana, por su apoyo incondicional para lograr este proyecto.

A todos los que se preocuparon por que mi maestría fuera un éxito.

Resumen

Este trabajo parte de la necesidad de potenciar la independencia cognoscitiva en estudiantes de Ingeniería Informática para que eleven la calidad de su aprendizaje en la asignatura Simulación. Se realiza un rediseño de la asignatura para emplear en un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje. En un primer capítulo se muestran los referentes teóricos de la independencia cognoscitiva y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones vinculadas a la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje. En el segundo capítulo se trata el desarrollo de la aplicación web, empleando la metodología de desarrollo de software XP, así como las tecnologías para obtener el producto, se plantea el rediseño de la asignatura para lograr estudiantes independientes que puedan autogestionar el estudio de la asignatura Simulación vinculados al entorno, se explican las etapas de planificación, organización, ejecución y control en la asignatura. En el tercer capítulo se valida la propuesta atendiendo a las tecnologías empleadas y a la dimensión pedagógica de la propuesta, teniendo en cuenta el criterio de varios especialistas consultados. Se reflejan en la conclusiones cómo fue posible dar cumplimiento a los objetivos planteados al poderse potenciar la independencia cognoscitiva en los estudiantes por medio del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje de la asignatura Simulación.

A b s t r a c t

This work is based on the need to enhance cognitive independence in Computer Engineering students to raise the quality of learning in the simulation course. A redesign of the course is made for use in a Virtual Environment for Teaching and Learning. In the first chapter the theoretical framework of cognitive independence and Information Technology and Communications related to the management of the teaching and learning samples. In the second chapter the development of the web application is using the methodology of development of software XP as well as technologies for the product, the redesign of the course is proposed to achieve independent students be able to manage the study of the subject linked to environment simulation stages of planning, organization, implementation and monitoring in the subject are explained. In the third chapter the proposal is validated in response to the technologies and the educational aspect of the proposal, taking into account the criteria of several experts consulted. Conclusions are reflected in how it was possible to fulfill the objectives set by being able to enhance the cognitive independence in students through the Virtual Environment for Teaching and Learning Simulation course.

Índice General

Introducción	1
Capítulo I Fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de la independencia cognoscitiva desde la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Simulación	10
1.1 La independencia cognoscitiva	10
1.2 Gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Simulación	18
1.3 Las TIC, en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los EVEA....	23
1.4 Conclusiones parciales del capítulo	37
Capítulo II Desarrollo del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje para potenciar la independencia cognoscitiva desde la asignatura Simulación	38
2.1 Diagnóstico de la independencia cognoscitiva	38
2.2 Diseño instruccional del curso de Simulación	41
2.2.1 Etapa de Planificación	48
2.2.2 Cumplimiento de las Iteraciones (Producción)	50
2.3 Acciones sobre el EVEA	50
2.4 Diseño la asignatura Simulación para el EVEA	55
2.5 Conclusiones parciales del capítulo	63
Capítulo III Validación del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje para la asignatura Simulación	64
3.1 Validación tecnológica	64

3.1.1 Fase de Pruebas	64
3.1.2 Usabilidad web	66
3.2 Validación Pedagógica	67
3.3 Conclusiones parciales del capítulo	69
Conclusiones	71
Recomendaciones	72
Bibliografía	73
Anejos	77
Anexo 1 Encuesta a Profesores	77
Anexo 2 Plan de Iteraciones	79
Anexo 3 Tareas de Ingeniería según su Historias de Usuario.	80
Anexo 4 Gestionar Objetos	82
Anexo 5 Editar Objetos	83
Anexo 6 Gestionar Actividades	84
Anexo 7 Listar Actividades	85
Anexo 8 Test Gestionar Objeto (Insertar)	86
Anexo 9 Test Gestionar Actividades (Eliminar)	87
Anexo 10 Encuesta a Especialistas	88

Índice de tablas

Tabla 1 Comparación entre el alumno tradicional y el estudiante actual (Bautista <i>et al.</i> , 2006)	35
Tabla 2 Equipo de trabajo y roles (Elaboración Propia).....	48

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Sección Primaria de la Vista Profesor.....	51
Ilustración 2 Elementos de las actividades en la vista profesor	51
Ilustración 3 Vista para revisión de tareas del estudiante	52
Ilustración 4 Interfaz para editar un archivo adjunto	52
Ilustración 5 Objeto de aprendizaje ya creado.....	53
Ilustración 6 Vista de Creación de una Evaluación	53
Ilustración 7 Evaluación de tipo marcar	54
Ilustración 8 Vista de un ejemplo de posible evaluación creada para el estudiante	55

Introducción

El mundo de hoy, donde los constantes cambios tecnológicos hacen que los contenidos envejecan con rapidez, donde los conocimientos avanzan constantemente y se precisa una continua actualización, impone un gran reto a las universidades, las que en el proceso formativo de los estudiantes deben crear la capacidad en los mismos para el autoaprendizaje (Bolívar, 2009).

Lo dicho define la misión fundamental de la Educación en: enseñar a aprender, inculcar que el aprendizaje no es terminal y preparar al hombre para que después de dejar el sistema formal de la educación siga aprendiendo. En el cumplimiento de esta misión en la Educación Superior se impone la necesidad de formar y consolidar en los estudiantes estrategias de aprendizaje para que aprendan a aprender (Jornet *et al.*, 2012). Tiene que plantearse su enseñanza *in situ* desde los lugares en donde se presta la instrucción de los saberes curriculares a enseñar (Hernández, 2013). En este sentido, los docentes tendrían que iniciar sus actividades educativas con dos objetivos paralelos: enseñar los contenidos de su programa y, al mismo tiempo, enseñar o dar oportunidad para que los estudiantes desarrollen y construyan habilidades estratégicas de índole cognitiva y metacognitiva-reflexiva que les permitan, a su vez, ser capaces de pensar con mayor efectividad cuando enfrentan situaciones futuras de aplicación y puedan hacer un uso funcional de lo aprendido.

Los Ingenieros Informáticos cuya función es desarrollar los procesos relacionados con los sistemas informáticos en las organizaciones, con el propósito de obtener un incremento en la eficacia y la eficiencia de su funcionamiento con técnicas que le permiten analizar el entorno para delimitar los procesos computacionales, la información a procesar y las

interrelaciones correspondientes; así como la gestión de proyectos informáticos con un alto nivel de profesionalidad, son de los egresados universitarios que para estar a tono con el desarrollo científico técnico deben continuar preparándose a lo largo de toda su vida.

Como consecuencia de lo dicho, la enseñanza en esta carrera requiere de profundas transformaciones que le permitan reflejar adecuadamente el contexto en que tiene lugar y formar un profesional que posea las nuevas condiciones que de él demanda la sociedad. Esto supone que la organización del proceso enseñanza-aprendizaje debe estar subordinada a lograr la independencia cognoscitiva del estudiante, quedando explícitamente manifiesto en cada una de las formas organizativas en que se estructure el mismo.

La independencia cognoscitiva se manifiesta en la capacidad de ver y de representarse el problema, la tarea cognoscitiva de carácter teórico o práctico; en la determinación del plan, de los métodos para su solución, utilizando los procedimientos más seguros y efectivos; en el proceso mental activo, en la búsqueda creadora de soluciones adecuadas; y en la comprobación de las soluciones adoptadas. Esta capacidad no se desarrolla en un curso al margen de los contenidos curriculares, sino que es responsabilidad de todos los docentes y del conjunto de las áreas curriculares. (Reyes *et al.*, 2012)

La asignatura Simulación es recibida por los estudiantes de ingeniería informática en el segundo semestre de cuarto año, forma parte de la disciplina Matemática Aplicada, la cual tiene como objeto, el estudio de modelos y métodos matemáticos que permitan representar y resolver problemas relacionados con la toma de decisiones y el estudio de procedimientos que permitan extraer conclusiones a partir de datos

disponibles. La independencia cognoscitiva es una meta declarada dentro de los objetivos del programa de la asignatura; pero su manifestación en el proceso docente es a través de las estrategias y métodos de aprendizaje así como la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje.

En la Universidad de Matanzas en la enseñanza de la Simulación se presentan una serie de limitaciones que atentan contra el logro de los objetivos de aprendizaje, entre las mismas puede destacarse la cantidad de computadoras por estudiantes es superior a tres debido a la matrícula numerosa (3 o 4 grupos de más de 25 estudiantes), sin embargo, las aulas de laboratorio de computación están concebidas para no más de 15 estudiantes, eso sin tener en cuenta que las computadoras existentes presentan dificultades técnicas. El hacinamiento en los laboratorios propicia la falta de atención de los estudiantes y la desmotivación y apatía por este tipo de actividad, lo cual le resta efectividad para el aprendizaje, la frecuencia de la asignatura incluso en los cursos presenciales no supera las 42 horas por semestre, razón por la cual a la semana lo más que se pueden realizar son dos actividades presenciales, en la mayoría de los casos solo una. Otro de los inconvenientes es el fondo de tiempo disponible para la realización de las prácticas de laboratorio, se disponen de dos horas y en ese tiempo se pretende explicar cómo funciona el software, que los alumnos resuelvan el ejercicio indicado, que interpreten el resultado y qué propongan mejoras. Al concluir la clase generalmente los profesores quedan inconformes pues no se alcanza la meta propuesta.

La manera en que se estructura e implementa la asignatura tiene pocos recursos para estimular el desarrollo de la independencia cognoscitiva, sin que se haya logrado ubicar al estudiante ante la necesidad de buscar

independientemente la solución a la tarea propuesta, reconociendo sus errores y las causas que lo originan. Las actividades docentes no están concebidas para potenciar en los estudiantes el desarrollo de habilidades para adquirir nuevos conocimientos, sino que están encaminadas a la mera ejercitación de contenidos aprendidos. Existe insuficiencia de recursos didácticos que incidan positivamente en el aprendizaje y en estrategias para aprender a aprender.

Por otra parte, la práctica docente complementada con el uso intencional de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) genera innovación y mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Coll, 2008). Debe tenerse claro que la incorporación de las TIC a las actividades docentes solo promueve transformación cuando se insertan en una dinámica de innovación y cambio educativo amplio, donde ello no signifique un traslado del desempeño tradicional.

Al unirse las potencialidades de INTERNET y las TIC se comienzan a utilizar la combinación de las computadoras con las redes para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Surgieron los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) que brindan un grupo de prestaciones encaminadas a planificar, ejecutar y controlar actividades docentes, se conciben y diseñan para que las personas que accedan desarrollen procesos de incorporación de habilidades y saberes. (Jiménez, 2008)

Al hacer referencia a las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación es necesario recalcar que no se está haciendo alusión al mero uso o transmisión de la información sino al hecho de que esta información debe procesarse y estructurarse para que llegue a ser significativa y luego poder ser compartida con otros.

La incorporación regular de las TIC al proceso instruccional, utilizando para ello los EVEA, ofrece ventajas con relación a tres aspectos fundamentales: la motivación, el aprendizaje, la relación alumno contenido y la interacción continua y en distintos niveles que pueden establecerse entre los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje. (Brioli *et al.*, 2011)

De la situación planteada en los párrafos anteriores se propone el siguiente **problema de investigación**: ¿cómo potenciar la independencia cognoscitiva en los estudiantes de Ingeniería Informática de la Universidad desde la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Simulación?

El **objeto de estudio** es la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje de Simulación.

El **objetivo general** de la investigación es: desarrollar un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje como infraestructura tecnológica de una gestión potenciadora de la independencia cognoscitiva del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Simulación en la UM.

La gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje en Simulación para desarrollar la independencia cognoscitiva es el **campo de acción**.

Preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los elementos teóricos metodológicos a considerar en el desarrollo de los EVEA para que los mismos propicien una gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje potenciadora de la independencia cognoscitiva?
- ¿Cuál es el estado actual de independencia cognoscitiva en los estudiantes de cuarto año de Ingeniería Informática?

- ¿Cómo gestionar los contenidos de la asignatura Simulación en el EVEA de manera que propicie la independencia cognoscitiva en los estudiantes de cuarto año de Ingeniería Informática?
- ¿Cuál es la validez del EVEA para contribuir a la independencia cognoscitiva desde la gestión del proceso enseñanza y aprendizaje de la asignatura Simulación?

Tareas de investigación :

- Sistematización de los referentes teóricos metodológicos que sustentan una gestión potenciadora de la independencia cognoscitiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediada por los EVEA.
- Diagnóstico a los estudiantes de cuarto año de Ingeniería Informática respecto al nivel alcanzado de independencia cognoscitiva.
- Desarrollo instruccional de la asignatura Simulación potenciador de la independencia cognoscitiva.
- Desarrollo de la aplicación informática que servirá de plataforma para la gestión de los contenidos de la asignatura Simulación.
- Validación del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje con las pruebas de la metodología y con su pertinencia y utilización.

Métodos de investigación :

Dentro de los **métodos teóricos** :

- Método de análisis histórico - lógico, el cual se evidencia en el estudio de la manera en que se implementa la asignatura en el presente y cómo se hizo en el pasado.

- Método de análisis y síntesis, permite dividir el problema en subproblemas más sencillo y al final unirlo en un todo.
- Método inductivo-deductivo, su uso fue necesario tanto en la revisión bibliográfica, como en el análisis de los resultados, permitiendo arribar a conclusiones que se infirieron a partir de propiedades y relaciones existentes entre los elementos que conforman el fenómeno.

Como **métodos empíricos**, utilizados por medio de las siguientes técnicas:

- Observación, que permitió ver cómo eran las clases y la actitud de los estudiantes y profesores.
- Entrevistas, se les realizaron a estudiantes y profesores para determinar las limitaciones en la enseñanza y en el aprendizaje de la Simulación.
- Análisis de documentos, permitió estudiar las clases preparadas y el plan de estudio, entre otros textos.

La población es la matrícula de los estudiantes de 4to año de Ingeniería Informática del Curso Diurno.

Se empleará el paradigma cuali-cuantitativo con predominio de lo cualitativo, pues la intención de la investigación esta en la comprensión del proceso educativo, de las condiciones en que puede llevarse a cabo éste y con mayor eficiencia, donde se tiene en cuenta las complejidades y particularidades del objeto de investigación. Complementándose con procedimientos para medir y caracterizar los fenómenos presentes mediante indicadores cuantitativos, cuando sea posible.

La novedad científica consiste en el carácter integrador de la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Simulación a través de un EVEA propiciador del desarrollo de la independencia cognoscitiva.

El aporte práctico de esta investigación es una herramienta informática, en este caso un EVEA para la gestión de los contenidos de la asignatura Simulación.

La contribución a la teoría está dada por el estudio realizado en la temática y la fundamentación de la propuesta de una herramienta que contribuya a la independencia cognoscitiva de los estudiantes de Ingeniería Informática.

El trabajo se estructura en tres capítulos, el primero es **"Fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de la independencia cognoscitiva desde la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Simulación"**, en el cual se realiza un estudio en la bibliografía de los antecedentes del tema para así tener en cuenta sus aspectos tanto psicológicos como pedagógicos. Se relaciona directamente con la forma de gestión y autogestión en el proceso de enseñanza y aprendizaje para el caso de la asignatura Simulación y se presenta el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la enseñanza.

El segundo capítulo se titula **"Desarrollo del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje para potenciar la independencia cognoscitiva desde la asignatura Simulación"** trata el nivel de independencia cognoscitiva actual de los estudiantes y como ven esta un grupo de profesores encuestados. Se presenta el desarrollo del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) para ello se sigue la

metodología de desarrollo de software *eXtreme Programming* (XP) y se expone detalladamente el cumplimiento de sus primeras etapas.

El tercer capítulo se denomina "**Validación del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje para la asignatura Simulación**" y en el se realiza la validación de la propuesta desde teniendo en cuenta la dimensión tecnológica y la dimensión educativa.

Finalmente, se presentan las **Conclusiones y Recomendaciones** de la investigación para dejar el camino abierto a futuros estudios relacionados con la temática abordada.

Capítulo I Fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de la independencia cognoscitiva desde la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Simulación

Este capítulo aborda los fundamentos teórico-metodológicos relacionados con la independencia cognoscitiva, se realiza un estudio en la bibliografía de los antecedentes del tema para así tener en cuenta sus aspectos tanto psicológicos como pedagógicos. Se relaciona directamente con la forma de gestión y autogestión en el proceso de enseñanza y aprendizaje para el caso de la asignatura Simulación y se presenta el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza.

1.1 La independencia cognoscitiva

En la revisión bibliográfica realizada sobre la independencia cognoscitiva, su conceptualización y desarrollo en los estudiantes fueron encontradas varias definiciones aportadas por diferentes autores, al respecto:

Según Dubrocp (1980): "la independencia cognoscitiva consiste en la capacidad del hombre de formular y resolver los problemas cognoscitivos, con sus propias fuerzas"

Para M.I. Majmutov (1983): "por independencia cognoscitiva se entiende la existencia de una capacidad intelectual en el alumno y el desarrollo de habilidades para dividir los rasgos esenciales y secundarios de los objetos, fenómenos y procesos de la realidad, y mediante la abstracción y la generalización revelar la esencia de los conceptos nuevos"

Y más recientemente la dada por Lima (2001): que la define como la capacidad para pensar y trabajar con originalidad por sí mismo y para vencer eficientemente con métodos, los inconvenientes que surgen en el proceso socioeducativo.

Estas definiciones consideran la independencia cognoscitiva como una capacidad, tanto en la primera como en la última, los autores se refieren a la capacidad que le permite al hombre resolver problemas cognoscitivos, lo que evidentemente presupone una identificación o reconocimiento previo de los problemas.

El segundo autor, por su parte, lo interpreta como una capacidad que está estrechamente relacionada con el desarrollo de las capacidades creadoras de los alumnos y que depende de otras capacidades.

Este último autor al referirse a los indicadores que indican la existencia de la independencia cognoscitiva destaca (Majmutov, 1983, p. 85):

- La habilidad del alumno de alcanzar, de forma independiente, nuevos conocimientos de diferentes fuentes y la de adquirir nuevas habilidades y hábitos, tanto mediante la memorización, como a través de la investigación independiente y de los descubrimientos.
- La habilidad de emplear los conocimientos, habilidades y hábitos adquiridos para la autosuperación ulterior.
- La habilidad de emplearlos en su actividad práctica para resolver cualquier tipo de problemas planteados por la vida.

El concepto de independencia cognoscitiva ha sido abordado por otros autores desde una perspectiva más amplia, es decir, considerándola como una cualidad de la personalidad del alumno.

C. Rojas Arce (1978) expresa: "la independencia es, una cualidad de la personalidad que se caracteriza por dos factores; en primer lugar, por un conjunto de medios que adquiere el individuo- conocimientos, habilidades y hábitos; en segundo lugar, por las relaciones de los individuos hacia el proceso de la actividad, sus resultados y condiciones de realización"

La independencia cognoscitiva forma parte de la independencia de la personalidad, cualidad que todo ser humano posee potencialmente y que se desarrolla fundamentalmente mediante la actividad práctica. (Grant, 2013)

Arteaga reconoce que la independencia cognoscitiva del estudiante se puede manifestar en diferentes niveles, tanto cuando se realiza una actividad de carácter reproductivo, como cuando realiza una actividad de carácter productivo y agrega que esto permite hablar de independencia cognoscitiva reproductora e independencia cognoscitiva creadora. (Arteaga, 2001)

La independencia cognoscitiva es una de las cualidades más notables que conforman la personalidad y permite al individuo tomar decisiones precisas y adecuadas ante los problemas que la vida le presente; es además, un indicador de su desarrollo intelectual. Ésta se manifiesta en la capacidad de analizar, comparar, generalizar y sistematizar la actividad cognoscitiva, al ser considerada una cualidad que todo ser humano posee potencialmente y que se desarrolla fundamentalmente mediante la actividad. (Carballo y Pérez, 2011)

A partir de las definiciones aportadas por estos investigadores es decisión del autor, asumir la independencia cognoscitiva como una cualidad de la personalidad, lo cual de manera consciente e intencional permite fundamentar el desarrollo de la independencia cognoscitiva en la concepción Vygostkyana del aprendizaje y desarrollo, donde se pondera la actividad del sujeto, y éste no se concreta a responder a los estímulos, sino que usa su actividad para transformarlos. Para llegar a la modificación de los estímulos el sujeto usa instrumentos mediadores. Es la cultura la que proporciona las herramientas necesarias para poder modificar el entorno; además, al estar la cultura constituida fundamentalmente por signos o símbolos, estos actúan como mediadores de las acciones.

El postulado teórico antes referido constituye una premisa para estudiar el proceso de formación de la personalidad en la actividad, en revelar la esencia de los niveles de conocimiento del objeto y de la interrelación entre los sujetos, donde se manifiestan cualidades como la independencia y la creatividad en la ejecución de las tareas docentes.

Rubinstein declara que la actividad se configura como unidad de finalidades del sujeto y de aquellos motivos de los que parte la actividad. En este criterio se fundamenta el marcado carácter metodológico que adquiere el término actividad en la orientación y desarrollo de la personalidad, o sea, si se tienen en cuenta las finalidades, intenciones, propósitos, direcciones que anticipadamente marcan el alcance de la actividad humana hacia la transformación de las condiciones y su autotransformación como ser social, en las diferentes actividades donde mayormente se desempeña (Rubinstein, 1964).

La concepción del desarrollo presentada por Vygotsky sobre las funciones psíquicas superiores, éstas aparecen dos veces en ese desarrollo cultural del sujeto: una en el plano social, como función compartida entre dos personas (el sujeto y el otro), como función interpsicológica y como función de un solo individuo, como función intrapsicológica, en un segundo momento. Esta transición se logra a través de las características positivas del contexto y de la acción de los "otros", así como también por lo que ya posee formado el sujeto como consecuencia de la educación y experiencias anteriores (Martínez, 2008).

De lo dicho se infiere que el aprendizaje es un problema que no reside de modo estricto en la dimensión individual, sino en el proceso de negociación y compartición de significados culturales, en el que intervienen el contexto y las prácticas educativas. Se coincide con Hernández y Díaz (2013) al considerar que "el aprendiz actúa como co-constructor con un otro significativo y como reconstructor de los saberes culturales; participa en zonas de construcción del conocimiento, dentro de entornos y prácticas históricamente constituidas y culturalmente organizadas".

No hay duda de que el aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. (Beltrán y Bueno, 2010), que puede verse como un proceso transformador del comportamiento del sujeto generado por la experiencia (Feldman, 2010).

Muchas dificultades en el aprendizaje tienen su causa en la activación de conocimientos previos, concepciones alternativas, metáforas o creencias que no se integran adecuadamente con el nuevo conocimiento. Esto

tiene que ser del dominio del docente, para que pueda ofrecer a los alumnos las tareas e impulsos adecuados con el fin de superar sus dificultades. Las estrategias de aprendizaje dependen grandemente de la personalidad de los alumnos, de su estilo de aprendizaje, de sus conocimientos y habilidades previas, del desarrollo de sus procesos psicológicos, entre otros aspectos, por lo que son idiosincráticas de cada uno. (Álvarez *et al.*, 2014)

La independencia cognoscitiva para los estudiantes universitarios y en general para todos los seres humanos tiene gran importancia puesto que permite el desarrollo de habilidades para la investigación en diferentes escenarios que requiera el desempeño de una profesión. Permite que el estudiante sea capaz de autogestionar su propio aprendizaje, teniendo en cuenta los momentos por los que pasa este proceso, la planificación del estudio, la organización del mismo, su ejecución y como colofón la autoevaluación.

Se puede desarrollar en los estudiantes potenciando su accionar como investigadores, convirtiéndolos en los propios gestores de su aprendizaje. Se puede orientar actividades a estudiar por una determinada bibliografía temáticas para que el educando de forma individual o grupal sea capaz de aprender esos conocimientos, que luego son evaluados.

Al margen de la polémica de cómo catalogar el trabajo independiente, donde diferentes investigadores defienden su clasificación en alguna de las categorías: método (Quiñones, 2014), medio del proceso de enseñanza y aprendizaje, forma de organización de este proceso, tipo de tarea docente (González, 2005) o como proceso de dirección (Roman, 2010), este autor reconoce al trabajo independiente como vía

efectiva para desarrollar la independencia cognoscitiva al asumir la definición dada por Álvarez de Zayas (1999) para el trabajo independiente como "un sistema de organización de las condiciones pedagógicas, que garantiza la dirección de la actividad docente de los alumnos, que se realiza en ausencia del profesor y sin su ayuda directa, y que debe ser controlado de forma sistemática, y en correspondencia con lo que se ha asimilado individualmente".

Mientras que la tarea docente, vista como las actividades que se conciben para realizar por el alumno en clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades, se presenta como el recurso didáctico idóneo para desarrollar la independencia cognoscitiva de los alumnos.

Las tareas pueden estar dirigidas a:

- Fijar el contenido elaborado durante la clase y ejercitar las habilidades adquiridas.
- Posibilitar la preparación de condiciones necesarias para el tratamiento del nuevo contenido de enseñanza.
- Facilitar que se realicen ejercicios de carácter creador.
- Propiciar la atención diferenciada de la enseñanza.

La organización, planificación y orientación del estudio independiente no debe dejarse a la espontaneidad sino que debe ser el resultado de un serio trabajo metodológico del docente y debe ser regido por los siguientes principios: (Arteaga, 2001)

- Principio de la diferenciación e individualización de las tareas

- Principio del incremento gradual del grado de complejidad y el grado de dificultad de las tareas.
- Principio del incremento sistemático de la actividad y la independencia de los alumnos en el proceso docente.
- Principio de la influencia recíproca de lo grupal y lo individual en la actividad cognoscitiva independiente del alumno.

Se potencia la independencia de los estudiantes al atender las diferencias individuales por medio del trabajo independiente dentro y fuera de la clase, al personalizar y tratar de forma diferenciada la realización de las actividades prácticas tanto en equipo, como en la pizarra frente al resto del grupo, orientarles ejercicios de mediana y alta complejidad para que sea necesario que impliquen búsqueda alternativa de soluciones.

Se sustenta el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre la base de la relación entre la actividad cognoscitiva y la colaboración. Desde esta relación la independencia cognoscitiva es enfocada de manera que le permita al estudiante asimilar los contenidos de la asignatura Simulación para interactuar con el grupo de aprendizaje (colaboración-comunicación) y a su vez, reelaborar y mejorar su concepción. (Carballo, 2010)

Es preciso estimular el valor de la responsabilidad con su propio proceso de enseñanza y aprendizaje, pero más allá de ello en su formación general, puesto que la universidad cubana está llamada a una etapa en la capacitación que luego con la práctica de la profesión cada cual enriquecerá en su actuar profesional. Se pueden orientar actividades que propicien el desarrollo de la creatividad, que puede ser para proponer

soluciones ingenieriles a problemas existentes que se encuentran en la vida real, en las prácticas profesionales.

1.2 Gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Simulación

Desde la perspectiva organizacional, el término "gestión" comprende el conjunto de acciones integradas para el logro de un objetivo a cierto plazo con el objeto de buscar la solución de distintos problemas y al mismo tiempo para lograr determinados objetivos de una organización social. (Business Dictionary, 2016)

El proceso de enseñanza y aprendizaje es el proceso formativo que del modo más sistémico se dirige a la formación social de las nuevas generaciones y en él el estudiante se instruye (se forma en una profesión), se desarrolla (adquiere facultades físicas y espirituales) y se educa (se prepara para la vida) (Álvarez, 1997). Este proceso es gestionado en las instituciones educativas y, por tanto, planeado, organizado, dirigido y controlado. (Borroto *et al*, 2007)

El proceso de enseñanza y aprendizaje tiene niveles estructurales (la tarea docente, el tema, la asignatura, la disciplina, el año y la carrera), y en cada uno de ellos están presentes todas las funciones de la gestión: planear, organizar, dirigir y controlar. El mismo transita por tres eslabones: diseño, dinámica o ejecución y evaluación. En el diseño se determinan las características que poseerá el proceso. La ejecución es el desarrollo del proceso en sí mismo y en la evaluación se contrasta el resultado con el problema, con el diseño y con la ejecución del proceso.

En cada uno de estos eslabones se manifiestan permanentemente todas las funciones de la gestión, es decir, que están presentes la planeación,

la organización, la dirección y el control. Esto se cumple además para cada uno de los niveles organizativos de dicho proceso de enseñanza aprendizaje.

Para Álvarez (1997) "la planeación del proceso de enseñanza y aprendizaje se corresponde con la determinación de los objetivos y los contenidos; la organización con la precisión de las posibles formas, medios y métodos a emplear; la dirección, con la adecuación operativa del proceso y el control, con la determinación del grado en que, en el desarrollo, el proceso de enseñanza aprendizaje se acerca al objetivo, al aprendizaje y la formación del escolar y su rectificación".

Tanto el diseño, la dinámica o ejecución como la evaluación, se planean, organizan, dirigen y controlan. Se planean cuando se define el contenido y el momento. Se organiza cuando se definen los actores, los métodos e instrumentos a emplear. Se dirige cuando se realizan las acciones planeadas y organizadas y se controla cuando se analizan los resultados de la planeación, organización y dirección para detectar las insuficiencias y corregirlas.

La gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje es compartida entre los estudiantes y el profesor, ya que si bien el profesor es el representante de las aspiraciones sociales, los que van a ser en lo fundamental objeto de transformación son los estudiantes.

En las instituciones educativas es el proceso de enseñanza y aprendizaje, el objeto de la Didáctica, que es una ciencia con una metodología propia, con leyes y sistema de categorías. Las transformaciones que se producen dentro del sistema mediante las relaciones dialécticas que se establecen entre sus componentes, son las

transformaciones de los sujetos que participan y configuran este proceso, en primer lugar los estudiantes y también los profesores.

En la carrera Ingeniería Informática la asignatura Simulación se encuentra en la disciplina Matemática Aplicada. Se cursa en cuarto año en el segundo semestre precedida por Investigación de Operaciones, tiene un fondo de tiempo asignado por plan de estudio de cuarenta y dos horas y le da cierre a la disciplina.

A continuación se expone brevemente como se implementan las cuatro funciones de la gestión en esta asignatura.

Para la planeación se parte del programa de la disciplina, a partir del cual se derivan los objetivos, las habilidades, el sistema de conocimiento y sistema de evaluación, el desarrollo de la independencia cognoscitiva queda declarado como una meta del proceso. Deben precisarse las acciones para cumplir los objetivos a partir de un análisis del contexto educativo, donde pueden presentarse problemas que limiten su cumplimiento. Deben definirse acciones que estimulen y solucionen las contradicciones dirigidas a superar los niveles de dependencia de los estudiantes.

La organización derivada de la planificación, es la función que determina la estructura, el orden del proceso, las formas de enseñanza, medios y métodos a emplear. Esa organización que se manifiesta en el sistema de clase, considerando su tipología y su orden, posibilita que las actividades se integren y se sistematicen eficientemente para el logro de los objetivos.

La calidad del aprendizaje de los estudiantes y su enfrentamiento a la búsqueda independiente está en dependencia de la naturaleza y coherencia de las actividades que para este fin se planifiquen en el

aula, estas son el punto de partida de la concepción metodológica que se adopte en función de configurar una adecuada orientación y clima de trabajo que responda a las expectativas y necesidades de los estudiantes.

De lo dicho, se infiere que el programa de la asignatura es quien la planifica y la organiza, junto a la dosificación del contenido (P-1).

La dirección no es más que el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en sí mismo durante el que fundamentalmente el estudiante aprende y se forma, muchos teóricos del tema declaran este momento como el fundamental del proceso.

El desarrollo del proceso se concibe teniendo en cuenta el principio de la actividad el que tiene sus fundamentos en la capacidad e intencionalidad de los seres humanos para comprender y aprehender la realidad, pero esta será más interiorizada cuanto mayor es la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. El principio de la actividad, en toda su dimensión, presupone que profesores y estudiantes asuman el proceso de enseñanza y aprendizaje como una realidad compleja, que parte de la responsabilidad profunda de cada estudiante para estructurar su propio proceso de aprender a aprender. (Medina, 2002)

En el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje se manifiesta su contradicción fundamental y en aras de lograr la motivación y el interés del escolar, el docente puede y debe alterar la organización inicial, e incluso el objetivo aproximado de cada actividad docente para alcanzar el objetivo del tema planificado.

La dirección del aprendizaje, desde la clase, debe estar mediada por un ambiente de preguntas, cuestionamientos de problemas planteados por cualquiera de las partes implicadas, satisfacciones, insatisfacciones; que

se van estructurando como una manifestación necesaria de la interactividad en este proceso.

En la ejecución de las actividades docentes enseñar a los estudiantes a ser reflexivos en cada respuesta, exigir pensar de forma crítica, divergente y creadora, a que mediten en sus posibilidades de éxito en su aprendizaje, todo ello para contribuir al desarrollo de la metacognición.

En dependencia de las circunstancias específicas se desarrollarán nuevas técnicas y medios e incluso, en situaciones extremas, se modificará hasta el propio método, consciente de que esto se va a reflejar en el objetivo en algún grado.

Por último, el control, considerado como una función básica de la gestión y el elemento final de todo el proceso, es donde se determina el grado en que, en el desarrollo, el proceso de enseñanza y aprendizaje se acerca al objetivo, al aprendizaje y la formación del estudiante y su rectificación. Permite conocer si los resultados obtenidos se corresponden con los objetivos previstos. Su objetivo es detectar las desviaciones y causas que la provocan, así como tomar las medidas para rectificar los aspectos que corresponden.

Aunque casi siempre en la literatura relacionada con la administración se hace referencia al control como la última función de la gestión, el hecho de que en él se identifiquen las insuficiencias que se van presentando en el proceso de enseñanza y aprendizaje apunta a su tributo sobre la nueva planeación. Esto es, los resultados del control se convierten muchas veces en elementos del diagnóstico que se necesita para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje hacia niveles superiores de calidad.

El término control implica monitoreo, conocimiento, reflexión sobre

cualquier proceso y sus resultados, de modo que permita la regulación del mismo.

El control no deberá limitarse al conocido control pedagógico, si no penetrar en la calidad de la tarea realizada, dificultades presentadas, lógica seguida para su realización y actualización, preguntas que hace el alumno y que ayudan a que los demás aclaren sus dudas, a que el profesor perfeccione la dirección del aprendizaje y busque alternativas para la facilitación, entre otros.

Los resultados diferentes ante una misma tarea deben ser discutidos colectivamente para llegar a consenso, acogerse a determinado criterio o divulgar las experiencias o modos distintos de actuar. Aunque cada estudiante puede abordar de diferentes formas el mismo problema científico sin que se desvirtúen los resultados esperados.

El profesor debe implicar a los estudiantes en un proceso consciente de auto evaluación y coevaluación como condición básica para el desarrollo de sus habilidades metacognitivas.

1.3 Las TIC, en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los EVEA.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, no solo con el uso de computadoras, Internet puede formar parte de ese procesamiento que, quizás, se realice de manera distribuida y remota. Procesamiento remoto, además de incorporar el concepto de telecomunicación, se puede estar haciendo referencia a un dispositivo muy distinto a lo que tradicionalmente se entiende por computadora pues podría llevarse a cabo, por ejemplo, con un teléfono móvil (Malbernat, 2012).

Incongruente e inconsistente resulta la incorporación de las TIC en educación para *"hacer más de lo mismo"*. Por el contrario, estos nuevos recursos han de ser introducidos dentro de una concepción pedagógica innovadora y diferenciadora de los clásicos estilos academicistas, frontales y enciclopédicos, sobre todo cuando éstos privilegian los procesos de enseñanza en detrimento de los procesos de aprendizaje. (Petersson, 2012). No es la innovación tecnológica en sí misma, sino que es el diseño teórico-educativo que está detrás lo que puede originar una adecuada experiencia educativa según el contexto social-institucional de que se trate. (Hernández y Romero, 2011)

En relación con la potencialidad educativa de las TIC, algunos autores han señalado que éstas pueden asumirla si se les considera como herramientas o instrumentos psicológicos, que permiten tanto ampliar la capacidad humana para representar, transmitir y compartir información como la de constituirse en elementos relevantes para la creación de entornos de aprendizaje (Coll, 2007) o sea que se constituyen mediadores de los procesos intra e intermentales (Vygotsky, 1978) implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El aprendizaje mediado por las TIC se puede ver al emplearlas para el apoyo al proceso docente-educativo, tanto como objetos de aprendizaje como propiciador de espacios de aprendizajes. Al utilizarlas no se debe dejar de lado el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras que puedan contribuir a estimular la creatividad y la imaginación de los estudiantes. No solo se deben considerar como herramientas o medios para favorecer el aprendizaje, puesto que es más importante el modelo pedagógico que surge tras la creación de nuevos ambientes para aprender. Con ello, se generan nuevas maneras de concebir las interacciones de los agentes educativos y de entender la relación

dialógica en la que se sustenta el proceso enseñanza y aprendizaje. De ahí la importancia del diseño de los objetos de aprendizaje.

Un objeto de aprendizaje es cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, para el aprendizaje, la educación o el entrenamiento. Esta es una definición excesivamente genérica y que ha hecho que se proporcionen otras definiciones más específicas. (Wiley, 2011)

Objeto de aprendizaje: es cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado como soporte para el aprendizaje. Se usa para designar material educativo diseñado y creado en pequeñas unidades con el propósito de maximizar el número de situaciones educativas en las que se puede utilizar dicho recurso. (Polsani, 2010)

El objeto de aprendizaje es una unidad didáctica de contenido, autocontenida e independiente, dispuesta para su reutilización en múltiples contextos de instrucción. (Fernández *et al.*, 2010)

En un objeto de aprendizaje no sólo deben aparecer los contenidos didácticos de forma estática, sino que también es necesario determinar las competencias a adquirir, integrando de forma dinámica las actividades de aprendizaje, las actividades de evaluación y los metadatos que faciliten su posterior identificación, almacenamiento y recuperación desde cualquier otra herramienta de aprendizaje. (Arriola *et al.*, 2011)

Los objetos de aprendizaje pueden verse como una pieza digital de material educativo, con tema y contenido claramente identificables y direccionales, y cuyo principal potencial es la reutilización dentro de distintos contextos aplicables a la educación virtual. Requiere tres características básicas: ser accesible, para lo cual debe ser rotulado o

etiquetado, para garantizar su acceso; ser reutilizable, lo que implica que debe adaptarse a diferentes contextos de aprendizaje y finalmente, ser independiente del medio en el que se los proporciona y del sistema que los utilizará, garantizando su interoperabilidad. (García, 2014)

Los términos de objeto de aprendizaje se relacionan con las corrientes cognitivistas en particular con el constructivismo. Es una corriente de la didáctica que se basa en la teoría del conocimiento constructivista. Postula la necesidad de entregar al alumno herramientas que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo. El constructivismo en el ámbito educativo propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se percibe y se lleva a cabo como proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el «sujeto cognoscente»). (De Tezanos, 2013)

Con el desarrollo de las TIC surge el aprendizaje electrónico o *e-Learning* que es el sistema de aprendizaje a distancia mediante medios electrónicos o lo que es lo mismo. (Kim, 2012)

Ventajas del *e-Learning*:

Estandarización: todos los usuarios, independientemente del lugar o momento en que se aprenden, tienen acceso a contenidos de calidad. Esta característica evita pérdida de información de un curso a otro, de manera que se garantiza que la información sea consistente. Si se piensa en el costo de oportunidad, la empresa ahorra mucho al conocer y tener control sobre todos los contenidos ofrecidos a sus colaboradores.

Actualizaciones: un curso puede modificarse fácilmente y en poco tiempo para adaptarse a los cambios en los objetos de aprendizaje; los cuales pueden ocurrir en años, meses y hasta semanas. En este formato, los cursos tienen vida y el soporte tecnológico permite que usted los actualice fácilmente.

Inmediatez: una vez que el curso se confecciona y coloca en la plataforma de distribución (LMS: abreviatura del inglés *Learning Management System*), estará disponible de inmediato. A quienes se les dé acceso, pueden utilizarlo a cualquier hora.

Interactividad: el usuario de un curso *e-Learning* no es un ser pasivo que recibe información; él realiza prácticas, analiza información y hace tareas. Además, si se cuenta con una plataforma virtual o LMS, el estudiante participa en línea en foros, chats, wikis y talleres, entre otras opciones.

Asíncrona: con un curso *e-Learning* no es necesario estar en el aula para recibir el contenido de forma presencial. Con el *e-Learning*, la entidad organiza los horarios de estudios, sin afectar sus labores diarias ni el tiempo libre de sus colaboradores. Contar con los cursos *e-Learning* es enseñar personas a distancia si no se cuenta con un tutor a su lado durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Permanencia: el *e-Learning* aprovecha los recursos multimedia para reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje. La experiencia indica que existe mayor retentiva si el usuario además de un contenido basado en texto, escucha la información, cuenta con imágenes de apoyo y práctica lo aprendido. Además, el formato permite a la persona aprender a su propio ritmo, de manera que puede repasar un contenido las veces que lo desee y realizar los ejercicios para comprobar su aprendizaje.

Inconvenientes:

- Requiere más inversión de tiempo por parte del profesor (al menos en su parte inicial).
- Precisa unas mínimas competencias tecnológicas por parte del profesor y de los estudiantes.
- Requiere que los estudiantes tengan habilidades para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Puede disminuir la calidad de la formación si no se da una ratio adecuada profesor-alumno.
- Requiere más trabajo que la educación convencional (Brioli, Amaro y Gracia, 2011).

Los *B-Learning* (en español aprendizaje semipresencial) son el aprendizaje facilitado a través de la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, y basado en una comunicación transparente de todas las áreas implicadas en el curso. Puede ser logrado a través del uso de recursos virtuales y físicos, *mezclados*. Un ejemplo de esto podría ser la combinación de materiales basados en la tecnología y sesiones cara a cara, juntos para lograr una enseñanza eficaz. (Heinze y Procter, 2014)

En el sentido estricto, puede ser cualquier ocasión en que un instructor combine dos métodos para dar indicaciones. Sin embargo, el sentido más profundo trata de llegar a los estudiantes de la presente generación de la manera más apropiada. Así, un mejor ejemplo podría ser el usar técnicas activas de aprendizaje en el salón de clases físico, agregando una presencia virtual en una web social. *Blended Learning* es un término

que representa un gran cambio en la estrategia de enseñanza. (Bersin, 2014)

El aprendizaje semipresencial implica actividades presenciales y virtuales. El gran reto está en encontrar el balance adecuado entre las actividades entregadas de manera virtual y las entregadas de manera presencial, por ello se estableció el nuevo diseño curricular de la asignatura antes explicado.

Existe un grupo de software en el mundo que realizan trabajos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje, pero todos tienen la particularidad de no permitir utilizar sus módulos sin conexión a una red de computadoras. Es posible descargar los contenidos pero se pierde la lógica que ordena ese material lo que hace difícil la organización de todo un tema de una asignatura, más bien son utilizados para que los estudiantes se lleven los contenidos para profundizar o responder tareas orientadas en clase.

El Generador de Evaluaciones Virtuales de Aprendizaje (SIGEEL): herramienta informática en la que los profesores podrán construir un banco de preguntas con las que pueden confeccionar los exámenes de manera rápida y eficiente; en la que los estudiantes podrán ejercitarse y evaluarse, así como acceder a los contenidos representados en un documento hipertextual que servirá como material de consulta. Esta aplicación solo tiene en cuenta la parte de las evaluaciones. (Barbadillo, 2009)

Claroline es un software asíncrono y colaborativo. Proyecto de software libre que se distribuye con licencia GNU/GPL. Está escrito en el lenguaje de programación PHP, utiliza MySQL como gestor de bases de datos. Sigue las especificaciones de SCORM e IMS. Está disponible para

plataformas (Linux) y navegadores libres (Mozilla, Netscape), y plataformas (Unix, Mac OS X y Windows) y navegadores propietarios (Internet Explorer). Brinda ventajas como publicar documentos en cualquier formato, administrar foros, confeccionar ejercicios, crear y guardar chats. No permite su uso sin conexión a la red. (Lebrun, 2012)

Herramienta de apoyo al proceso de Enseñanza- Aprendizaje de los Métodos Numéricos: este software se desarrolló en la UM como resultado de la opción al título de Ingeniería Informática. Sirve de apoyo para la enseñanza de Métodos Numéricos, minimiza los cálculos aritméticos de los estudiantes, manteniendo la necesidad de interpretar correctamente cada uno de ellos. Funciona sin conexión a la red, pero no toca los aspectos deseados en esta investigación. (Reyna, 2012)

Moodle es un Ambiente Educativo Virtual, sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como *LMS (Learning Management System)*. Fue creado por Martin Dougiamas, quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin. Basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Un profesor que opera desde este punto de vista crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer. No permite su uso sin conexión a la red. (Dougiamas, 2015)

Cabe mencionar en primer lugar por qué se utiliza para el término EVEA y no Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), aunque en la bibliografía se pueden encontrar indistintamente los dos referidos a lo mismo. El primero hace evidencia de los dos procesos que son una unidad dialéctica: la enseñanza por parte del profesor y el aprendizaje que transcurre por parte de los estudiantes, procesos que ocurren simultáneamente.

Los EVA son sistemas que ayudan a los estudiantes a tomar el control y gestión de su propio aprendizaje. Esto incluye el apoyo a los estudiantes a fijar sus propios objetivos de aprendizaje, gestionar su aprendizaje, la gestión de los contenidos y procesos, la comunicación con otros en el proceso de aprendizaje y lograr así los objetivos de aprendizaje. (Van Harmelen, 2010)

Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica. (Salinas, 2011)

Un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje es un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje. En un EVEA interactúan, fundamentalmente, profesores y estudiantes. Sin embargo, la naturaleza del medio impone la participación en momentos clave del proceso de otros roles: administrador del sistema informático, expertos en media, personal de apoyo, etc. (Méndez *et al.*, 2007)

Generar, analizar y comprender las configuraciones de entornos para la enseñanza y el aprendizaje en línea implica, necesariamente, reconocer su enorme complejidad intrínseca, asociada a la gama de usos de estas

tecnologías, a su diversidad y a la heterogeneidad de criterios utilizados para describirlos y clasificarlos. Algunos criterios que suelen aparecer en las clasificaciones, bien de manera independiente o combinados, son los siguientes. En primer lugar, la configuración de recursos tecnológicos utilizados: computadoras, redes más o menos amplias de computadoras, sistemas de interconexión, soporte y formato de la información, plataformas, sistemas de administración de contenidos o de aprendizaje, aulas virtuales. En segundo lugar, el uso de aplicaciones y herramientas que permiten la combinación de recursos, como simulaciones, materiales multimedia, tableros electrónicos, correo electrónico, listas de correo, grupos de noticias, mensajería instantánea, videoconferencia interactiva. En tercer lugar, la mayor o menor amplitud y riqueza de las interacciones que las tecnologías seleccionadas posibilitan. En cuarto lugar, el carácter sincrónico o asincrónico de las interacciones. En quinto y último lugar, las finalidades y objetivos educativos que se persiguen y las concepciones implícitas o explícitas del aprendizaje y de la enseñanza en las que se sustentan. (Bustos y Coll, 2011)

Un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje es el escenario donde un alumno o comunidad de alumnos desarrollan su trabajo, incluyendo todas las herramientas, documentos y otros artefactos que pueden ser encontrados en dichos escenarios, es decir, el escenario físico, pero también las características socioculturales para tal trabajo. Así, un entorno de formación presencial, a distancia o de cualquiera de los modelos mixtos, basado en las tecnologías de la información y la comunicación, se apoya en decisiones relacionadas con el diseño de la enseñanza -desde el punto de vista de la institución, del docente y del propio alumno- y en decisiones que tienen que ver con la tecnología en

sí misma y la selección del sistema o herramientas de comunicación más adecuadas.

En los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje se deben tener presentes todos los componentes del sistema didáctico pues se necesita tener la estructuración correcta del contenido a mostrar en el mismo y que el alumno pueda, siguiendo el curso, apropiarse de los contenidos plasmados en el mismo. Hasta el momento la mayoría de los cursos creados en entornos virtuales existentes adolecen de este mal y lamentablemente otorgan el mayor peso a la parte tecnológica dejando un poco más rezagado la parte didáctica del mismo.

Se desarrolló un EVEA, para reflejar claramente el papel del profesor, quien es el encargado de crear los objetos de aprendizaje para el estudiante que se convierte en el sujeto activo del aprendizaje. También se tuvo en cuenta que durante la implementación del mismo, aparezca un aspecto novedoso, el cual es la posibilidad de descargar todo un módulo del entorno, o sea no solo descargar los materiales didácticos sino toda la lógica de presentación de los objetos de aprendizaje. En el caso particular de este se propone desarrollar uno nuevo para que quede "a la medida" de los requerimientos de la asignatura Simulación para ello facilita todas las actividades del proceso de enseñanza y aprendizaje de la misma y se tiene en cuenta para cada actividad el diseño de autoevaluaciones y evaluaciones que contribuyen a la evaluación final del estudiante en la asignatura.

La actividad docente entendida como la acción desarrollada para facilitar el aprendizaje de una persona concreta debe articularse en un determinado marco de relación. Hoy, las organizaciones educativas avanzan hacia la complementariedad del clásico entorno educativo (el

aula o el campus universitario) con el trabajo en un nuevo marco relacional que se llama EVEA. Actualmente los productos formativos dirigidos a personas adultas y en pleno ejercicio de su actividad profesional contemplan ya la complementariedad del marco formativo clásico del aula con el uso más o menos intensivo de las tecnologías aplicadas a la educación, ya sea a través de los recursos de la red Internet, de materiales multimedia de aprendizaje o de espacios relacionales virtuales de enseñanza y aprendizaje.

La actividad docente en los EVEA se desarrolla de forma complementaria al uso de unos materiales didácticos, que deben servir como referencia del conocimiento a impartir. El docente "virtual" debe situarse en el nuevo espacio formativo sabiéndose guía y compañero de viaje del protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje: el estudiante. El rol del docente virtual se fundamenta en el acompañamiento, no en ser la principal base de información o de conocimiento. La interacción es la base de los EVEA. Interacción entre docentes, estudiantes, materiales, y con la propia institución en su conjunto. (Méndez *et al.*, 2007)

En un contexto formativo en línea, dadas sus características de formación a distancia, formación basada en materiales, actividades y recursos de autoaprendizaje, mediación y comunicación telemática, aprendizaje colaborativo, ni la acción docente ni el trabajo del estudiante lógicamente pueden ser de la misma índole que el desarrollado en una acción formativa presencial. El medio no es determinante, pero sí puede ayudar a que la acción docente, en línea, propicie la implicación del estudiante en su propio aprendizaje, que muestre tener proactividad, autonomía, metas propias, reflexión sobre las propias destrezas y sobre las estrategias que aplica (metacognición y

aprendizaje reflexivo y crítico), participación activa en la comunicación y en el aprendizaje colaborativo en el aula.

Se muestra en la tabla 1 una comparación entre el alumno-tradicional y el alumno-actual, en este último caso se tienen en cuenta los educandos que utilizan las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 1 Comparación entre el alumno tradicional y el estudiante actual (Bautista et al., 2006)

Alumno-Tradicional	Alumno-Actual
Actividad reactiva. Dispone de un margen estrecho de decisión respecto al propio desempeño, fuertemente condicionado por la dirección y las decisiones del docente.	Actitud proactiva. Dispone, y utiliza, el amplio margen que se le da para la toma de decisiones respecto al propio aprendizaje y al propio desempeño.
Relativa o escasa implicación en el propio aprendizaje.	Clara implicación y elevado compromiso con el propio aprendizaje
Escasas metas propias más allá de la superación de asignaturas o cursos.	Establece para sí metas propias más allá de la superación de asignaturas o cursos.
Escasa reflexión sobre las propias actitudes, destrezas y estrategias para aprender.	Tiene conciencia de las actitudes, destrezas y estrategias propias y de las que debe aprender.
Entorno competitivo, en muchas	Entorno colaborativo, fomentado

casos inducido por el modelo formativo y la acción docente.	por el modelo formativo y la acción docente.
Destrezas principalmente memorísticas y de replicación de conocimientos.	Destrezas relacionadas con la comunicación y la búsqueda, selección, producción y difusión de la información y del conocimiento.
Aplica estrategias relacionadas con un aprendizaje dirigido: no se le ha dado la oportunidad de aprender a ser autónomo, ni de serlo.	Aplica estrategias relacionadas con un aprendizaje autónomo: se le ha dado la oportunidad y a serlo.
Crea un perfil personal y profesional limitado, ajeno a la formación continua.	Crea un perfil personal y profesional afín a la formación continua y al aprendizaje durante toda la vida.

Se pueden señalar dos diferencias entre proceso enseñanza y aprendizaje tradicional y el actual unido al empleo de las TIC: el profesor deja de ser el protagonista, se convierte en un gestor, tutor, instructor, controlador del proceso y el estudiante asume un rol protagónico en su aprendizaje al desarrollar capacidades, habilidades, y competencias que lo muestran como un sujeto proactivo respecto al conocimiento. En la universidad tradicional el estudiante debe apropiarse de todo el contenido y luego reproducirlo, es preciso que en las condiciones actuales sea capaz de no solo repetir lo aprendido sino

que dialécticamente debe elevar a planos superiores los conocimientos y ser sujeto activo en su aprendizaje.

1.4 Conclusiones parciales del capítulo

Durante este capítulo se consolidó el basamento teórico con vista al desarrollo del software mediante un estudio del estado del arte de las TIC y los EVEA. Se estudiaron detalladamente algunos aspectos referidos a la gestión del aprendizaje entre los que se puede señalar la independencia cognoscitiva, el aprendizaje y el estudio independiente.

Capítulo II Desarrollo del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje para potenciar la independencia cognoscitiva desde la asignatura Simulación

El presente capítulo trata el nivel de independencia cognoscitiva actual de los estudiantes y como ven esta un grupo de profesores encuestados. Se realiza el nuevo diseño para la asignatura Simulación. Se presenta el desarrollo del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) para ello se sigue la metodología de desarrollo de software *extreme Programming* (XP) y se expone detalladamente el cumplimiento de sus primeras etapas.

2.1 Diagnóstico de la independencia cognoscitiva

Como resultado de la observación científica se pudo determinar que los estudiantes de 4to año de Ingeniería Informática dependen de la acción del docente en la asignatura Simulación, puesto que, demuestran poco dominio en el sistema de conocimientos de la asignatura. Responden las tareas que se les asignan de manera poco creativa. Presentan poca autorregulación en su aprendizaje, no autogestionan el ciclo de estudio, lo que se evidencia en los malos resultados en las evaluaciones sistemáticas realizadas por el profesor. La forma en que realizan el estudio independiente generalmente no sobrepasa las expectativas exigidas. No muestran, en la mayoría de los casos, vías de solución alternativas a las dadas en clase, ni se inquietan por otros conocimientos de la asignatura que pueden ser útiles en su actuar profesional.

La independencia cognoscitiva vista como la capacidad para pensar y trabajar por sí mismo, y para vencer los inconvenientes que surjan en el proceso docente-educativo, trae consigo que los estudiantes, según el

grado de preparación recibida, sean capaces de autorregularse, de determinar las fuentes que necesitan para documentarse, puedan determinar los objetivos, precisar los métodos que emplearán en el trabajo y analizar los aspectos esenciales del tema en cuestión, por lo que pueden controlar su trabajo. Ninguna de estas manifestaciones está presente en la población de este estudio. Debe tenerse en cuenta que los límites de la independencia cognoscitiva trascienden los ámbitos académico - profesional y llegan hasta el actuar social. (Maylin *et al.*, 2015)

Con el propósito de conocer la percepción de los profesores sobre la independencia cognoscitiva se realizó una encuesta a 20 profesores de los cuales el 60% imparten docencia en la universidad y el resto en la enseñanza básica, la cual puede verse en el anexo 1. En el caso de los profesores universitarios el 66.6% tiene más de 8 años en la docencia, en el caso de la enseñanza básica el 37.5% cumplía la condición anterior. Para el análisis de los resultados de las se tendrán en cuenta en primer lugar la experiencia profesional en la docencia, el 65% son profesores de experiencia y el resto jóvenes en la docencia.

El 100% de los encuestados considera importante el nivel de independencia de sus estudiantes y consideran pertinente tomar acciones en la preparación de sus asignaturas para potenciarles esta cualidad. Señalan acciones como orientar contenidos por el libro de texto, siempre dando algún tipo de guía didáctica para la comprensión de la materia que imparten y permitir en clase que los estudiantes trabajen de manera independiente en algunos tipos de clase.

Los profesores universitarios consideran que sus estudiantes son independientes si les hacen preguntas de temas relacionados con sus

asignaturas, pero que no fueron impartidos en el aula y cuando pueden realizar las tareas docentes con poca intervención del profesor. Los profesores de las demás enseñanzas la ven en los estudiantes que participan frecuentemente en las actividades docentes y realizan muchas preguntas al profesor. Esto se da por el régimen educativo y las exigencias que se deben tener acorde a la edad y los contenidos que reciben los educandos.

Los jóvenes profesores consideran que los estudiantes son independientes cuando su nivel de apropiación del conocimiento va más allá de reproducir lo que aprendieron en el aula, los de más experiencia además de este criterio expresan que son los tienen habilidades para la investigación y la consideran importante para el futuro, en su actuar profesional. Teniendo en cuenta estos criterios se fundamenta potenciar de alguna manera la independencia cognoscitiva de los estudiantes que reciben la asignatura Simulación.

Los procesos educativos que caracterizan la enseñanza de la matemática en la mayoría de las instituciones de educación superior se fundamentan en una metodología tradicional, donde el docente asume el rol protagónico de transmisor de información y el estudiante un papel receptor-reproductivo. Hoy en día la tendencia impuesta por los avances científico-tecnológicos, demanda un cambio en los procesos de la enseñanza y el aprendizaje, una transformación hacia la búsqueda de nuevos métodos y estrategias didácticas, aprovechando todas las potencialidades brindadas por las tecnologías de la información y la comunicación. El uso de software o materiales educativos computarizados en el aula, no puede tener un fin en sí mismo, es necesario analizar su impacto y los beneficios que se obtendrán en términos de objetivos de aprendizaje.

2.2 Diseño instruccional del curso de Simulación

El diseño instruccional es simplemente el desarrollo planificado de los materiales didácticos, y se basa en la teoría del aprendizaje y la práctica instruccional. Es la planificación instruccional sistemática que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas. (Williams *et al.*, 2013)

La mayoría de los modelos de diseño instruccional contienen componentes muy parecidos. Uno de los modelos más populares y respetados es el modelo ASSURE. Lo componen los siguientes pasos:

- Analizar a los estudiantes (*Analyze*):

Conozca al grupo, sus características generales, el conocimiento, las habilidades y las experiencias de las que parten y algo sobre sus estilos de aprendizaje.

- Fijar objetivos (*State*):

¿Cuáles son los resultados del aprendizaje del curso y de cada tema? ¿Qué harán los alumnos o qué sabrán y cómo se espera que demuestren su aprendizaje? Pueden ser resultados actitudinales, cognitivos o psicomotrices.

- Seleccionar los métodos de formación, los documentos multimedia y los materiales (*Select*):

Elegir los medios que va a utilizar, los documentos multimedia, entre los que se pueden encontrar textos, imágenes fijas, vídeos, audio y material

informático multimedia. Los materiales pueden ser adquiridos o creados por uno mismo, y pueden incluir software, hardware, música, etc.

- Utilizar los medios y materiales (*Utilize*):

Constituyen el núcleo de cualquier curso o lección. Todas las piezas deben encajar juntas para posibilitar los objetivos que crearán los resultados deseados.

- Exigir la participación de los alumnos (*Require*):

Sin la implicación de los alumnos, la actividad caerá en la pasividad.

- Evaluar y revisar (*Evaluate*):

La evaluación debe incluir los aspectos formativos y sumativos de los alumnos y del profesor, y debe examinar todos los niveles de aprendizaje del estudiante. (Heinich *et al.*, 2003)

Para realizar el diseño instruccional es preciso analizar la selección de una metodología para el desarrollo de la aplicación y las tecnologías a emplear para el desarrollo de la aplicación informática.

Existen varias metodologías de desarrollo de software que son un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para llevar a cabo el desarrollo de un software con calidad. Se pueden dividir en dos grandes grupos: pesadas o tradicionales y ágiles. Las primeras son utilizadas en grandes proyectos con grandes equipos de desarrollo y están más enfocadas en la planificación puesto que no prevén cambios. (Pressman, 2010)

Las metodologías ágiles dan mayor valor a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. Se basa en la filosofía de que es más importante desarrollar software que

funcione, que conseguir una buena documentación y es más importante responder ante un cambio, que seguir estrictamente un plan. Por las características anteriores se decidió utilizar una de estas metodologías.

De entre las metodologías ágiles las más destacadas son: *Scrum* que está adecuada a proyectos con un rápido cambio de requisitos. Metodologías *Crystal* que considera el desarrollo de software como un juego cooperativo de invención y comunicación. Programación Extrema o *extreme Programming* (XP) que hace más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad y está centrada en el cliente.

Para desarrollar el EVEA se utilizó (XP) puesto que es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software, formulada por Kent Beck. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.(Autores, 2011)

Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.

XP tiene como característica la comunicación directa y amplia con el cliente y entre los miembros del equipo de desarrollo, buena respuesta ante los cambios sin importar la etapa del ciclo de vida de la aplicación donde se encuentre, se promueve la práctica de lo que brinde valor real al software antes que la documentación exhaustiva, la simplicidad en las

soluciones y, generalmente los proyectos desarrollados bajo esta metodología tienen un ciclo de vida corto.

El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) tiene plena vigencia en la actualidad, con su primera implementación en el popular lenguaje de programación SmallTalk. Este patrón ha sido uno de los más importantes e influyentes de la historia de la programación, tanto que hoy en día sigue siendo un patrón actual y ampliamente utilizado. El objetivo que se busca al utilizar este patrón es separar el código encargado de la representación de los datos en pantalla, del código encargado de la ejecución del negocio. Para ello el patrón divide la capa de presentación en tres tipos de objetos básicos: modelos, vistas y controladores. La utilidad del patrón reside en que describe los flujos de comunicación entre estos tres tipos de objetos. (Mariñán, 2008)

En este proyecto se utiliza este patrón de diseño para moldear las peticiones de la aplicación y brindar más seguridad al trabajar con la base de datos. También brinda al código legibilidad para un futuro desarrollador que lo pueda utilizar para mejoras.

El patrón de diseño *Repository* utiliza un repositorio para separar la lógica que recupera los datos y los mapea al modelo de entidades, de la lógica del negocio que actúa en el modelo. El repositorio media entre la capa de fuente de datos y la capa de negocios de la aplicación; encuesta a la fuente de datos, mapea los datos obtenidos de la fuente de datos a la entidad de negocio y persisten los cambios de la entidad de negocio a la fuente de datos. (Mariñán, 2008)

Inyección de Dependencias (en inglés *Dependency Injection, DI*) es un patrón de diseño orientado a objetos, en el que se suministran objetos a

una clase en lugar de ser la propia clase quien cree el objeto. El término fue acuñado por primera vez por Martin Fowler. (Autores, 2010)

En el proyecto se utiliza este patrón de diseño para poder abstraer la lógica de negocio y el dominio de las entidades de la aplicación de la fuente de datos sin tener que realizar cambios en estas.

Se utilizó el lenguaje programación PHP, puesto que es un lenguaje de programación interpretado, originalmente diseñado para la creación de páginas web dinámicas. Sigue un estilo clásico, es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones. Está más cercano a JavaScript6 o al lenguaje C7, pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, lo que permite acceder a los recursos que este tenga, como es una base de datos y el resultado es enviado al navegador, el cual podría ser una página HTML o de cualquier otro tipo.

Se siguió la arquitectura cliente - servidor, puesto que:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz bien definida y única.
- Un servidor puede dar servicios a muchos clientes.
- El cliente proporciona la interfaz entre el usuario y el resto del sistema.
- El cliente necesita solamente conocer la interfaz externa del servidor y no su lógica.
- Los cambios en el servidor implican poco o ningún cambio en el cliente.

Un *framework* se define en términos generales como un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que puede ser utilizada como referencia para

enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar. Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio. (Pressman, 2010).

Symfony es un completo *framework* diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web mediante algunas de sus principales características. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web.

Symfony está desarrollado completamente con PHP 5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel. *Symfony* es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server. Se puede ejecutar tanto en plataformas Unix y Linux como en plataformas Windows. (Autores, 2009)

Se utilizó el gestor de base de datos MySQL porque es sencillo de emplear e increíblemente rápido sólido y flexible. Es idóneo para la creación de bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, así como para la creación de cualquier otra solución que implique el almacenamiento de datos posibilitando realizar múltiples y rápidas consultas. Está desarrollado en C y C++. Es un sistema cliente-servidor,

por lo que permite trabajar como servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple, o sea, cada vez que se crea una conexión con el servidor, establece un proceso para manejar la solicitud del cliente, controlando así el acceso simultáneo de un gran número de usuarios y asegurando el acceso a solo los autorizados.

Es uno de los sistemas gestores de bases de datos más utilizado en la actualidad, utilizado por grandes corporaciones como Yahoo!, Finance, Google, Motorola, entre otras. Es gratis para aplicaciones no comerciales. Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesadores, gracias a su implementación multi-hilo. Dispone de interfaces de programación de aplicaciones en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP). Soporta hasta 32 índices por tabla. Implementa una gestión de usuarios y contraseñas que proporciona un buen nivel de seguridad en los datos. Es Software libre (licencia GNU GPL) y Open Source.

Trabaja sobre muchas plataformas, incluida Windows, Mac Os X Server, Solaris, Linux, y muchas plataformas de UNIX. Acepta bloqueos y roles de usuario. Es un sistema de manejo de bases de datos con un gran nivel de estabilidad y facilidad de desarrollo que se integra fácilmente con el lenguaje de programación PHP. Dispone, además, de una arquitectura que lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar. Sumándole a todos estos beneficios, que es un servidor que se adecúa perfectamente a las exigencias del EVEA.

A continuación, se expone el cumplimiento de la metodología de desarrollo de software XP acorde a sus etapas:

2.2.1 Etapa de Planificación

Esta etapa se lleva a cabo con el objetivo de lograr una organización eficiente para el prototipo inicial del problema. Con este recurso sumado a las ideas que aporte el cliente sobre el funcionamiento deseado del software se desarrollaran las Historias de Usuarios (HU), mediante las cuales se obtendrá un punto de partida sobre el cual se construirá el resto de la planificación del proyecto. Se tomara en cuenta además un estimado del tiempo de entrega de cada una de las etapas del proyecto, estas estimaciones estarán sujetas a cambios debido a modificaciones en la planificación que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.

Según la metodología XP, se hace necesario ver como se aplican las prácticas para entender más la composición del equipo del trabajo. Estas traducen valores mencionados en el capítulo anterior en actividades que un programador debe realizar diariamente.

Tabla 2 Equipo de trabajo y roles (Elaboración Propia)

Miembros	Roles
Yasmány Gutiérrez Mandina Omar Rivero Muñiz	Programadores
Yasmány Gutiérrez Mandina	Encargado de Pruebas
Departamento de Matemática de la Universidad de Matanzas	Cliente

Las HU son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean

requisitos funcionales o no funcionales. El cliente describe las características que a su entender debe tener el sistema. Se logra un acuerdo entre el programador y el usuario sobre lo que se quiere y como debe lograrse. El resumen de historias de usuario iniciales que se muestra a continuación, cubre todos los requerimientos que fueron planteados por el cliente, aunque la planificación es flexible ante los cambios que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto.(Ferrer, 2005)

La metodología XP presenta escalas para evaluar la complejidad de las Historias de Usuario, dichas escalas se presentan a continuación:

Escala de prioridad en el negocio:

Alta: Asignada a las Historias de Usuario que corresponden a funcionalidades esenciales en el desarrollo del proyecto, a las que el cliente define como primordiales.

Media: Dada a las Historias de Usuario que resultan para el cliente como funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación directa sobre el proyecto que se desarrolla.

Baja: Se le otorga a las Historias de Usuario que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo, a la estructura y no tienen nada que ver con el proyecto en desarrollo.

Escala Nominal de Riesgo en Desarrollo:

Alta: Cuando para la implementación de la Historia de Usuario se considera la posible existencia de errores que lleven a inoperatividad del código.

Media: Cuando pueden aparecer errores en la implementación de la Historia de Usuario que puedan retrasar la entrega de la versión.

Baja: Cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto.

Entre las funcionalidades fundamentales se precisa el diseño de la interfaz de usuario, la creación de la base de datos, la gestión de los contenidos, los objetos de aprendizaje y las evaluaciones. Para más detalles ver el anexo 2.

2.2.2 Cumplimiento de las Iteraciones (Producción)

Esta es en la que se implementan cada una de las HU que a su vez se desglosan en Tareas que pueden observarse en el anexo 3.

Puede observarse en los anexos 4, 5, 6 y 7 algunas de las historias de usuario y las tareas más relevantes en el desarrollo de este proyecto de software.

2.3 Acciones sobre el EVEA

Como resultado del cumplimiento de la etapa anterior se obtuvo el EVEA el cual para acceder requiere la debida autenticación para la asignación de roles, según sea el caso: Administrador, Profesor y Estudiante. Se detallarán las acciones que puede realizar el rol Profesor que es quien condiciona y prepara las actividades para el rol Estudiante.

La sección primaria desde la cual el profesor tiene acceso a las funcionalidades del sistema diseñadas para el uso del mismo se puede observar en la ilustración 1:



Ilustración 1 Sección Primaria de la Vista Profesor

En este modelo de interfaz se observan los principales comandos de la aplicación, estos comandos son estándares en el software y su función es idéntica en cada caso, con la especificación en la ilustración 2 :



Ilustración 2 Elementos de las actividades en la vista profesor

Se tiene el comando Ver el cual mostrará la interfaz de detalles en la cual se podrá acceder a información referida al elemento en cuestión. Se tiene el comando Atrás que muestra un nivel superior, generalmente de donde se parte para llegar a esta interfaz. Se tiene el comando Adicionar Nuevo que permite agregar un elemento cuyo tipo depende de la lista que estemos observando en el momento. El comando Editar permite cambiar las características del elemento que se desee siempre y cuando esté disponible.

En la interfaz que de la ilustración 3 se muestra la lista de evaluaciones pendientes para que el profesor evalúe, dando acceso con el botón Revisar a la interfaz de evaluación en la cual le asigna una calificación a la actividad.



Estudiante	Fecha de la Respuesta	Actividad	Objeto	Acciones
student4	2015-05-17 18:49:07	sube un articoa as	Laboratorio 1	Revisar

Ilustración 3 Vista para revisión de tareas del estudiante

Para cada objeto se tiene una vista de adjunto, que permite llevar a cabo las operaciones básicas como eliminar, editar, agregar y listar los adjuntos que forman parte del mismo, esta interfaz es común para todos los elementos que ofrezcan estas funcionalidades.

Ejemplo para crear un nuevo adjunto en la ilustración 4:



Nombre

Tipo

multimedia

Archivo:

Browse... No file selected.

Atrás Guardar

Ilustración 4 Interfaz para editar un archivo adjunto

Ejemplo para ver los detalles de un objeto de aprendizaje existente en la ilustración 5:

Nombre	Laboratorio 1
Adjuntos	una foto(imagen) , control de asistencia(documento)
Actividades	May 17, 2015 16:57(lo mas importan) May 19, 2015 18:05(Evaluacion de e) May 17, 2015 16:46(sube un articoa) Ver Lista
Portable	No hay Cambios

[Atrás](#) [Editar](#) [Eliminar](#)

Ilustración 5 Objeto de aprendizaje ya creado

Para las demás opciones las funcionalidades son similares, excepto en la de crear evaluaciones que será explicada a continuación. Lo primera acción que debe seleccionar el tipo de evaluación como se muestra en la ilustración 6:



Ilustración 6 Vista de Creación de una Evaluación

Como se puede observar el botón de adicionar nuevo cambia a un desplegable con diferentes tipos de evaluaciones, al seleccionar una de ellas se insertan los datos generales y específicos del tipo de evaluación escogida.

Ahora se mostrará la interfaz que permite agregar una evaluación de tipo marcar en la ilustración 7:

Evea / Profesor / Contenidos / Objetos / Actividades

Enunciado:
El enunciado

Adjunto

Nombre
el adjunto si asi lo deseamos

Tipo
otro

Archivo:
Browse... webpage(1).html

Permitir Soluciones después de la fecha de vencimiento

Fecha de Vencimiento
2013 Apr 6 04 07

La actividad permite una sola respuesta

Opciones de Marcar

Peso 25 % <input checked="" type="checkbox"/> Estado Identificador identif 1	Peso 25 % <input type="checkbox"/> Estado Identificador identific 2	Peso 50 % <input checked="" type="checkbox"/> Estado Identificador identific 3
--	---	--

Adicionar Opción

[← Atrás](#) [Crear](#)

Ilustración 7 Evaluación de tipo marcar

Las evaluaciones como se puede ver en la ilustración 7 en todos los casos permite ponderar la validez de una respuesta respecta a otra, para así poder emitir la calificación final. Esta ventaja posibilita que el profesor en el momento del diseño de sus actividades pueda tener en cuenta la importancia de cada una de las posibles respuestas, ya sea el ejercicio de completar, seleccionar o del tipo tarea.

Una vez creada esta evaluación se vería de la forma que se muestra en la ilustración en la interfaz del estudiante.

Enunciado	Plis este ejerc trata de ser mejor marque las opciones alternadamente empezando marcado,no marcado , y asi sucesivamente...
Fecha de Publicación	2015-05-13 03:27:56
Fecha de Vencimiento	2015-03-01 00:00:00
Adjunto	-

Marcame ,opcion1, aporte 25%
 No me marques Opcion 2 aporte 30%
 Marcame Opcion 3 peso 25%
 No me marques peso 20%

Atrás
Responder

Ilustración 8 Vista de un ejemplo de posible evaluación creada para el estudiante

Al responderse el sistema otorgará la evaluación basándose en las ponderaciones dadas a cada respuesta.

2.4 Diseño la asignatura Simulación para el EVEA

Con vista a dar solución a la situación problémica descrita en la introducción del documento se propone un nuevo diseño de la

asignatura Simulación, bajo una concepción metodológica encaminada al desarrollo de la independencia cognoscitiva, reconociendo el trabajo independiente como el medio más efectivo para hacerlo en el proceso de enseñanza - aprendizaje, entendiendo este como un sistema de organización de las condiciones pedagógicas, que garantiza la dirección de la actividad docente de los alumnos, que se realiza en ausencia del profesor y sin su ayuda directa, y que debe ser controlado de forma sistemática, y en correspondencia con lo que se ha asimilado individualmente. (Chou, 2014)

En dicho diseño se tuvo en cuenta un conjunto de aspectos que se constituyeron requisitos básicos en aras de desarrollar la actividad cognoscitiva independiente. A continuación, se sintetiza cada uno de ellos:

- Diseño didáctico de los contenidos:

El estudio independiente se debe estimular y facilitar desde una estructuración didáctica de los contenidos, que propicie que el aprendizaje se produzca a partir de la reestructuración crítica y creadora de conocimientos previos, mediante la activación de procesos y mecanismos que favorezcan el sentido personal de los aprendidos y futuros aprendizajes.

En este sentido las lecciones deben ser estructuradas en una jerarquía que le permita al estudiante delimitar los contenidos parciales objeto de aprendizaje, los objetivos de cada lección deben ser concebidos de forma tal que estos sean claros, viables y modelados de manera que propicien la implicación de los estudiantes, abarcando los diversos contenidos a aprender, con una adecuada dosificación y una organización lógica. Además, se debe incluir en cada lección una

introducción que partiendo de conocimientos anteriores incluya los nuevos conocimientos citando ejemplos empíricos que permitan demostrar la necesidad del nuevo conocimiento. De esta manera la introducción sirve de puente entre los conceptos relevantes ya presentes en la estructura cognitiva del estudiante y los contenidos que se le quieren enseñar.

- Garantizar la calidad de los materiales didácticos:

Los materiales didácticos no pueden limitarse a portar el contenido, es necesario que estos promuevan el interés del alumno en el uso de técnicas y procedimientos en la realización del trabajo independiente. Deben ser de actualidad, con nivel científico, diversos con accesibilidad tecnológica, que se haga un uso adecuado de las herramientas tecnológicas disponibles para su diseño.

- Evaluación y control:

En el control y evaluación del trabajo independiente se debe prestar especial atención al nivel alcanzado por los alumnos en el desarrollo de la independencia cognoscitiva. Por ello se hace necesario tener en cuenta que todo trabajo independiente debe ser evaluado y controlado individual o colectivamente por el profesor. Al respecto, no es necesario privilegiar los juicios de valor cuantitativos, sino que se aproxime a una valoración sobre cuál ha sido el avance de los estudiantes, en el proceso de aprendizaje, qué ha faltado y cómo potenciarlo, que estos a su vez lo interioricen, reconozcan sus propios logros y dificultades.

El control no deberá limitarse al control pedagógico, sino penetrar en la calidad de la tarea realizada, dificultades presentadas, lógica seguida para su realización.

Los diferentes resultados a una misma tarea deben ser discutidos colectivamente de manera que se socialicen las experiencias y diferentes modos de actuar.

El profesor deberá implicar a los estudiantes en un proceso consciente de auto evaluación y coevaluación como condición básica para el desarrollo de sus habilidades metacognitivas. Para ello es preciso diseñar de manera apropiada los objetos de aprendizaje.

El primer tema de la asignatura, Fenómenos de Espera o Sistemas de Servicio Masivos, en el diseño anterior contenía una conferencia en la cual se tratan los aspectos teóricos de los sistemas de servicio marcovianos de tipo FIFO y luego un grupo de clases prácticas para que los estudiantes desarrollaran habilidades en la identificación y aplicación de los modelos en problemas de espera, se terminaba con un laboratorio en el que se utilizaba el software WinQsb para solucionar algunos problemas, cerraba el tema con la primera prueba parcial de la asignatura. No era posible tocar otros sistemas de servicio por falta de tiempo.

En esta propuesta se reduce la cantidad de clases prácticas puesto que se auxilia a los estudiantes con ayudas didácticas en el EVEA y se puede desarrollar un taller en el que solucionan ejercicios con sistemas de servicio no FIFO. Es posible por esta propuesta tocar un contenido importante que era preciso obviar anteriormente por el tiempo.

El segundo tema titulado Simulación de Sistemas, se estructuraba en una primera parte, en la cual en una conferencia se daban los elementos teóricos de simulación manual, luego se realizaban varias clases prácticas y se ejecutaba una evaluación parcial para controlar el dominio de los objetivos de este contenido. En un segundo momento se

realizaban otras conferencias que alternaban con clases prácticas de laboratorio y se terminaba con una evaluación en el laboratorio de esta parte del tema. Se podían resolver solo dos variantes de un mismo ejercicio, por lo tanto se solucionaban pocos ejercicios y se dejaban de analizar varios módulos de los paneles estudiados, razón por la cual algunos contenidos como la utilización de subprogramas *Input* y *Output Analyzer* para el diseño de un experimento y el procesamiento estadístico de los resultados no se podían impartir por falta de tiempo.

En la nueva propuesta la primera parte dedicada a la simulación manual se imparte con una actividad tipo conferencia y luego varias clases prácticas en las cuales es evaluado el estudiante por su participación en las actividades orientadas en el EVEA, no se realiza la evaluación formal de tipo prueba parcial del diseño anterior. La segunda parte del tema permite realizar muchas más actividades y el estudio de más módulos dentro de los paneles, al orientarse a los estudiantes por medio del entorno, seminarios con varios ejercicios, de los cuales un grupo son de familiarización para el tratamiento de nuevos contenidos y otros son evaluativos a resolver en equipo y debatir en el seminario. De esta forma se pueden tratar los contenidos que no se podían impartir en el diseño anterior y se evalúa por medio de un taller en el que por equipos resuelven ejercicios que integran todos los objetivos del tema y se relacionan con su perfil profesional.

El diseño, parte de la concepción de que los estudiantes en su autopreparación descubran las funcionalidades de los módulos de los diferentes paneles y aprendan a modelar situaciones haciendo uso de los mismos. Estos descubrimientos se producirán durante el desarrollo del trabajo independiente, el cual será planificado, dosificado y organizado en las diferentes lecciones de preparación del seminario

correspondiente. Estos seminarios son el espacio dentro del diseño donde se efectuará el control del trabajo independiente.

Las lecciones contendrán un conjunto de materiales didácticos soportados sobre diferentes formatos (texto, imágenes, videos, presentaciones), que servirán de ayudas didácticas para el aprendizaje, además de presentar el contenido.

A continuación, se muestra a manera de ejemplo las indicaciones metodológicas para la autopreparación del primer seminario.

Seminario 1. Construcción del modelo de simulación con Arena de situaciones simples con operaciones y entradas básicas.

Objetivos:

- Familiarizarse con el ambiente Arena
- Modelar situaciones simples, que impliquen los módulos de flujo: Create, Process y Dispose y los módulos de datos: Queue, Resource, Schedule y Failure.
- Interpretar la tabla de resultados.

Indicaciones metodológicas para la autopreparación.

1. Ver el videotutorial 1. ¿Cómo instalar el Arena?
2. Estudiar la presentación sobre la construcción un modelo Arena básico.
3. Ver la presentación sobre la construcción y ejecución de un modelo Arena.
4. Ver la presentación sobre los ejercicios de familiarización.
5. Realizar los siguientes ejercicios:

I. En la conferencia se realizó el siguiente ejercicio:

El Banco Nacional de Cuba está estudiando las características para la instalación de una nueva agencia bancaria, con las siguientes características:

- Caja única
- Tiempo entre llegada de los clientes distribuidos Exponencial con media de 5 minutos
- Tiempo de atención distribuido Triangular (1, 3, 6)

Se simulará 8 horas de operación, para calcular:

1. Utilización del cajero
2. Número promedio de clientes en el banco y en la cola
3. Tiempo promedio que los clientes pasan en el banco y en la cola
4. Probabilidad de que los clientes no tengan que esperar.

Quedó pendiente el cálculo de probabilidad, se comienza resolviendo esa situación.

II. Ejercicio 1_Caso A.

A un puesto de trabajo llegan las piezas a razón de 1 cada 40 minutos, según una distribución exponencial. El operario se encarga de revisarlas y envasarlas, los tiempos de revisión y envasados son variables aleatorias, con distribución uniforme entre 30 y 40 minutos para la revisión y valores de 10, 15, 20 y 25 minutos con igual probabilidad para el envasado.

Se desea conocer, simulando un día de trabajo de 8 horas.

a- Tiempo medio de permanencia de una pieza en revisión y envasado.

b- Porcentaje de utilización del operario.

c- Anime el modelo de forma tal que se vea claramente la pieza empaquetada en la salida del puesto de trabajo.

III. Ejercicio 1_Caso B

Realice los cambios pertinentes en el modelo anterior de forma tal:

a- Se decide que si hay más de tres piezas en la cola, entonces las que llegan deben ser atendidas en otro puesto de trabajo que no será objeto de estudio. Realice además un conteo de las piezas que se pierden y el tiempo promedio entre abandono.

b- El obrero tome un receso de 20 minutos a las 2 horas de haber iniciado la jornada laboral y una hora de almuerzo a las 4 horas de comenzada la jornada laboral.

c- A las cinco horas de comenzada la jornada se incorpora otro operario, con iguales características del actual.

d- Realice la animación de forma tal que se observe al operario en tiempo de receso y la salida de las piezas del sistema por encontrarse llena la cola. Considere que las piezas arriban cada diez minutos. Simule un día de trabajo considerando que con el almuerzo permanecen nueve horas en el centro de trabajo.

En el seminario el profesor debe comprobar si el estudiante asimiló los nuevos contenidos orientados y comprobará si es capaz de aplicarlos creadoramente en nuevas situaciones planteadas.

2.5 Conclusiones parciales del capítulo

En este capítulo se abordó la propuesta de solución al problema de investigación para ello se analizó la forma en que interpretan el nivel de independencia cognoscitiva un grupo de profesores y cómo se puede potenciar su desarrollo en los estudiantes por medio de un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje, para ello se realizó un nuevo diseño de la asignatura y se abordó la forma tecnológica para sustentar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Simulación

Capítulo III Validación del Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje para la asignatura Simulación

En el presente capítulo se realiza la validación de la propuesta teniendo en cuenta la dimensión tecnológica y la dimensión pedagógica.

3.1 Validación tecnológica

La última etapa en el desarrollo de software contempla la realización de pruebas y es una de las fases de la metodología XP. También se tienen en cuenta los criterios de usabilidad para aplicaciones web.

3.1.1 Fase de Pruebas

La fase de Prueba es uno de los pilares que sostienen la metodología XP. Durante esta etapa serán probados todos los componentes del producto desarrollado, tanto por el cliente como por el equipo de desarrollo. Las pruebas realizadas en algunos casos generarán artefactos que serán guardados por el equipo de desarrollo para futuras mejoras del producto.

Las pruebas de aceptación son las realizadas por el cliente y usuarios finales de la aplicación. En estas serán probadas las funcionalidades exigidas por el cliente y descritas en las historias de usuario, además de los aspectos de seguridad requeridos. Luego de haber superado las pruebas de aceptación podrá considerarse que la aplicación es apta para el uso y despliegue dentro del proyecto.

Como resultado de las pruebas de aceptación se obtendrán artefactos descritos en tablas, estas contarán con los siguientes campos:

- Código: servirá como identificador de la prueba realizada, a su vez será sugerente al nombre de la prueba a la que hace referencia.

- HU: tendrá el nombre de la historia de usuario a la que hace referencia la prueba a realizar.
- Nombre: nombre que se le da a la prueba a realizar.
- Descripción: se describe la funcionalidad que se desea probar.
- Condiciones de Ejecución: mostrará las condiciones que deben cumplirse para poder llevar a cabo el caso de prueba, estas condiciones deben ser satisfechas antes de la ejecución del caso de prueba para que se puedan obtener los resultados esperados.
- Entradas: se hará la descripción de cada uno de los pasos seguidos durante el desarrollo de la prueba, se tendrá en cuenta cada una de las entradas que hace el usuario con el objetivo de ver si se obtiene el resultado esperado.
- Resultado esperado: se hará una breve descripción del resultado que se espera obtener con la prueba realizada.
- Evaluación de la prueba: acorde al resultado de la prueba realizada se emitirá una evaluación sobre la misma. Esta evaluación tendrá uno de los tres resultados que a continuación se describen:
- Satisfactoria: cuando el resultado de la prueba es exactamente el esperado por el usuario.
- Parcialmente satisfactoria: cuando el resultado no es completamente el esperado por el cliente o usuario de la aplicación y muestra resultados erróneos o fuera de contexto.

- **No satisfactoria:** cuando el resultado de la prueba realizada genera un error de codificación en la aplicación o muestra como resultado elementos no deseados o fuera de contexto y trae como consecuencia que la funcionalidad requerida por el cliente no tenga resultado, lo que invalida también la HU.

Para ver algunas de las pruebas de aceptación más relevante en el desarrollo de este proyecto se consultar los anexos 8 y 9.

3.1.2 Usabilidad web

En la interacción persona-ordenador, la usabilidad se refiere a la claridad y la elegancia con que se diseña la interacción con un programa de ordenador o un sitio web. Es un atributo de calidad que mide lo fáciles que son de utilizar las aplicaciones web. (Nielsen, 2013)

En este caso el EVEA tiene facilidad de aprendizaje, puesto que cuando los nuevos usuarios desarrollan una interacción efectiva con el sistema aprenden fácilmente a trabajar con el entorno. Tiene facilidad de uso, con pocos pasos los usuarios pueden trabajar con el sistema. Es flexible puesto que hay variedad de posibilidades con las que el usuario y el sistema pueden intercambiar información y abarca la posibilidad de diálogo. Es robusto, el nivel de apoyo al usuario facilita el cumplimiento de sus objetivos. (Iso/Iec9126, 2013)

La aplicación es rápida, el tiempo de respuesta para ver un contenido está entre los 4 y los 10 segundos, si tardara mucho tiempo los usuarios podrían perder interés. La navegación es simple, no es necesario recordar varios caminos para ir o regresar de un lugar determinado dentro del EVEA. Es compatible con los navegadores web actuales, dando la posibilidad trabajar con cualquier cliente sin perder

funcionalidades, puesto que se trata de un diseño *responsive* es accesible tanto en una PC, una tableta electrónica o un móvil inteligente. Siguiendo los indicadores de calidad de un curso en línea se puede afirmar que cada actividad muestra sus objetivos de forma clara y perceptible. Los módulos de formación son claros y de dimensiones adecuadas puesto que cada unidad lógica incluye: objetivos, contenido de la materia, actividades, interacción y evaluación. Se fomenta interactividad en los tres tipos en el proceso docente educativo alumno-formador, alumno-contenido y alumno-alumno con actividades individuales, en equipo y el uso de un foro. Los recursos están disponibles para todos los alumnos. Las actividades tienen interacción cognitiva con el contenido. (Williams *et al.*, 2013)

3.2 Validación Pedagógica

Con el fin de valorar la propuesta para contribuir a la independencia cognoscitiva desde la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Simulación, se encuestaron a ocho especialistas. Los especialistas fueron seleccionados atendiendo las características sugeridas por Cerezal, (2002), las que se muestran a continuación:

Años de experiencia como profesor o profesora (en particular los referidos a las disciplinas de Matemática y Matemática Aplicada), prestigio entre el colectivo de profesores y estudiantes, creatividad al impartir sus clases, disposición para participar en la validación, capacidad de análisis y pensamiento lógico, espíritu colectivista y autocrítico.

Elegir los especialistas atendiendo a las características mencionadas propicia obtener resultados con calidad, junto a otras cualidades propias de éstos como pueden ser: la seriedad, la honestidad, la sinceridad, la

responsabilidad y otras en este sentido, que hacen que las opiniones brindadas sean confiables y válidas (Bravo y Arrieta, 2005)

El total de los especialistas seleccionados tienen más de 20 años en la enseñanza de la Matemática en la educación superior, seis de ellos son doctores en ciencia, el resto masters y seis de ellos ocupan o han ocupado cargos de dirección. La disposición a participar se apreció desde el mismo momento en que se le propuso. En cuanto al espíritu colectivista y autocrítico, se constató con la propia actitud para participar y en segundo lugar en la autovaloración que hace de sus conocimientos sobre el tema y sobre las fuentes de argumentación.

Se facilitó a los especialistas la propuesta y a partir de la revisión del diseño instruccional montado sobre el EVEA, emitieron sus criterios a través de una guía confeccionada (Anexo 10) que contempló los siguientes aspectos:

- Propicia la comunicación alumno-contenido.
- Los ejercicios utilizados se presentan en un grado escalonado de complejidad.
- Orientación de la bibliografía.
- Oportunidad de las ayudas didácticas.
- Propicia la autorregulación.
- Potencia el desarrollo de habilidades de búsqueda de información.
- Sistema de evaluación potencia el desarrollo de la responsabilidad por el aprendizaje.
- Calidad de los materiales didácticos.

El análisis de las encuestas a los especialistas arrojó los siguientes resultados:

El 85,7% de los encuestados considera muy adecuada la comunicación alumno-contenido y el resto la considera adecuada. El 42,9% considera como muy adecuado el orden escalonado de los ejercicios y el resto lo considera adecuado. El 28,6% considera la orientación de la bibliografía como muy adecuada, el resto la evalúa como adecuada. El 100% de los especialistas considera muy adecuada lo oportunas de las ayudas didácticas. El 71,4% considera muy adecuado el hecho que propicia la autorregulación y el resto lo evalúa adecuado. El 57,1% considera muy adecuada la propuesta para desarrollar habilidades en la búsqueda de información, el resto la considera adecuada para tales fines. El 57,1% considera muy adecuada la calidad de los materiales didácticos, el resto la considera adecuada. El 71,4% considera muy adecuado el sistema de evaluación como potenciador del desarrollo de la responsabilidad por el aprendizaje, el resto lo evalúa como adecuado.

En el 100% de las respuestas de cada uno de los indicadores que se brindaron a los especialistas fueron seleccionadas las categorías muy adecuado o adecuado. Lo cual significa que la propuesta es considerada válida para los objetivos de potenciar la independencia cognoscitiva en los estudiantes potenciando la responsabilidad con su aprendizaje y la pertinencia de los materiales que el profesor facilita a los educandos.

3.3 Conclusiones parciales del capítulo

En este capítulo se realizó la validación tecnológica de la propuesta en la cual se pudo constatar que en la última fase de la metodología de desarrollo XP, se pudieron validar todas las funcionalidades del EVEA por

medio de pruebas de aceptación, también se evaluaron los criterios de usabilidad para el desarrollo de aplicaciones web con los cuales se cumple en la aplicación. Se evaluó la dimensión pedagógica de la propuesta por medio de una encuesta a especialistas en la enseñanza de la matemática, la cual arrojó el adecuado cumplimiento del EVEA como gestor del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Simulación y potenciador de la independencia cognoscitiva.

Conclusiones

Este trabajo permitió obtener un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje para la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje de Simulación y contribuye sustancialmente a la independencia cognoscitiva de los estudiantes de Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas. Para el logro de este objetivo se sistematizaron los referentes teóricos metodológicos de la temática donde se distingue la independencia cognoscitiva como la capacidad de todo ser humano para enfrentarse a diversas situaciones y que es desarrollable a través de la actividad.

Se realizó un diagnóstico del nivel alcanzado de independencia cognoscitiva por los estudiantes, determinándose que son dependientes de la acción del profesor. Se presentó la forma en que los maestros chequean en nivel de independencia en el aprendizaje de los estudiantes y las acciones que planifican para que los educandos la desarrollen.

Se rediseñó la asignatura, acorde a la nueva propuesta teniendo en cuenta su preparación para mostrar en el EVEA.

Fue validada la propuesta tanto desde el punto de vista tecnológico, como pedagógico. Se puede afirmar que la utilización de un EVEA con el debido diseño de la asignatura Simulación es potenciador de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

Recomendaciones

Se recomienda poner en práctica la propuesta en la carrera Ingeniería Informática y extender su utilización a Ingeniería Industrial. Seguir trabajando en la aplicación para obtener futuras mejoras en el software y que ha este se le dé mantenimiento sistemático.

Bibliografía

- ADDINE, F., FÁTIMA; S. GONZÁLEZ, ANA M A., et al. *Principios para la dirección del proceso pedagógico*. Facultad de Ciencias de la Educación ISP Enrique José Varona, La Habana, Cuba, 2010. p.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. *Didáctica*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1999.178p
- ARRIOLA, R.; E. BARRENA, et al. Aprendizaje autónomo en Matemáticas Aplicadas a la Edificación: Simbiosis entre WebCT y Software Matemático *NÚMEROS, Revista Didáctica de las Matemáticas.*, 2011, 74: 45-56.
- ARTEAGA, V., ELOY. *El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos en la enseñanza de la Matemática en el nivel medio superior*. Cienfuegos, Universidad Carlos Rafael Rodríguez, 2001. 121. p.
- AUTORES, C. D. Desing Patterns : Dependency Injection *MSDN Magazine*, 2010, ---. *Metodologías Ágiles para el desarrollo de Software*, 2011. [2014]. Disponible en: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- . *Symfony Project*, 2009. [Disponible en: <http://www.symfony-project.com/symfony-project.com> .
- BARBADILLO, F., DAYANNA. *Generador de Evaluaciones Virtuales de Aprendizaje (SIGEEL)*. Informática. Matanzas, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, 2009. p.
- BAUTISTA, G.; F. BORGES, et al. *Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje*. Madrid, España, Ediciones Narcea, 2006. p.
- BELTRÁN, L., JESÚS y Á. BUENO, JOSÉ A. . *Psicología de la Educación*. 2010. p.
- BERSIN, J. *The Blended Learning Handbook: Best Practices, Proven Methodologies, and Lessons Learned.*, 2014. p. 0-7879-7296-7
- BOLIVAR, A. Aprender a aprender a lo largo de la vida *Revista MULTiárea*, 2009,
- BORROTO, M., BALABÉ, A., PERALTA, H. y ALBARRÁN, B. Gestión del proceso de enseñanza aprendizaje. Material de la maestría en Ciencias de la Educación. Universidad de Ciego de Ávila, 2007.
- BRAVO, M. L. y J. J. ARRIETA El método Delphi. Su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2005,
- BRIOLI, C.; R. AMARO, et al. Referente Teórico y Metodológico para el Diseño Instruccional de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) *Docencia Universitaria*, 2011, XII(2)
- BUSNISS D I C T I O N A R Y, disponible en: <http://www.businessdictionary.com/definition/management.html#ixzz40udABEWi>, 2016
- BUSTOS, S., ALFONSO y S. COLL, CÉSAR LOS ENTORNOS VIRTUALES COMO ESPACIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE *RMIE*, 2011, 15
- CARBALLO, N., ESTEBAN YOEL. *MODELO DIDÁCTICO DE LA INDEPENDENCIA COGNOSCITIVA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL INGLÉS EN EL PREUNIVERSITARIO* Departamento

- de Lenguas Extranjeras. Las Tunas, Universidad de Ciencias Pedagógicas Pepito Tey, 2010. p.
- CARBALLO, N., ESTEBAN YOEL y S. PÉREZ, ALEXANDER El impacto social de la independencia cognoscitiva en el modo de actuación del adolescente cubano. *Innovación Tecnológica*, 2011, 17
- CEREZAL, M., JULIO Los métodos científicos en la investigación pedagógica, 2002,
- CHOU, P.-N. Exploratory Study of the Relationship between Self-Directed Learning and Academic Performance in a Web-Based Learning Environment, 2014,
- COLL, C. TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas. Artículo presentado en la XXII Semana Monográfica de la Educación, Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación: Retos y Posibilidades. Fundación Santillana. Madrid, España. 2007
- DE TEZANOS, A. *CONSTRUCTIVISMO: UN LARGO Y DIFÍCIL CAMINO DESDE LA INVESTIGACIÓN AL AULA DE CLASE*, 2013. [2014]. Disponible en: <http://www.segciencias.com.ar/tezanos1.htm>
- DOUGIAMAS, M. *Moodle 2.0 language packs*, 2015. [Disponible en: <http://moodle.org>]
- DUBROCP, J. D. L. T. Algunas consideraciones sobre el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los alumnos a través de la clase Historia. *Revista Educación*, , 1980, X, 37
- FELDMAN. *Enfoques sobre el aprendizaje humano*. 2010. p.
- FERNÁNDEZ, M., BALTASAR; G. MORENO, PABLO, et al. Uso de estándares aplicados a Tic en educación, 2010,
- FERRER, J. Programación Extrema y Software Libre, 2005,
- GARCÍA, H., AILÉN *Estrategia metodológica para la elaboración y utilización de objetos de aprendizaje interactivos y experimentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Discreta en la UCI*. Facultad de Matemática y Computación. La Habana, Universidad de la Habana, 2014. p.
- GRANT, M. F. *Monografía "Dinámica del Proceso"* Universidad de Oriente., Centro de Estudios de Educación Superior, 2013.
- HEINICH, R.; M. MOLENDÁ, et al. *Instructional Media and Technologies for Learning Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.*, 2003,
- HERÁNDEZ, G. y ROMERO, V. El b-learning en contextos educativos universitarios: posibilidades de uso. En Díaz Barriga, F., Hernández, G. y Rigo, M. (Eds.) *Experiencias educativas con recursos digitales: prácticas de uso y diseño técnico pedagógico* (pp. 95-120). México: Facultad de Psicología, UNAM. 2011.
- MEDINA RIVILLA, (2002). *La calidad de los procesos educativos*. Oikos-tau Ediciones. Barcelona. España, 2002

- HEINZE, A. y C. PROCTER. *Reflections on the Use of Blended Learning. Education in a Changing Environment conference proceedings* Education Development Unit, 2014. [2014]. Disponible en: http://www.ece.salford.ac.uk/proceedings/papers/ah_04.rtf
- ISO/IEC 9126. *NORMA DE EVALUACIÓN ISO/IEC 9126*, 2013. [2016]. Disponible en: <http://actividadreconocimiento-301569-8.blogspot.com/2013/03/norma-de-evaluacion-isoiec-9126.html>
- JIMÉNEZ, A., VEITES. *Sistemas de información. Herramientas prácticas para la gestión empresarial*. en., 2008.p.
- JORNET, J. M.; R. GRACÍA, *et al.* Evaluar la competencia aprender a aprender: una propuesta metodológica. *Revista de currículo y formación del profesorado*, 2012, 16(1)
- KIM, A., PEDRO LUIS. *CIAPE: Educación y tecnología. Blog oficial de CIAPE: Educación y tecnología*, 2012. [Disponible en: <http://www.ciape.org/>
- LEBRUN, M. *eLearning pour enseigner et apprendre: Allier pédagogie et technologie*, 2012. [2014]. Disponible en: <http://www.ipm.ucl.ac.be/marcell/LIVRE3/livre3.htm>
- LIMA, L., Variante Metodológica para el desarrollo de la Independencia Cognoscitiva en las clases de Educación Laboral, tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Sancti-Spíritus, 2001
- MAJMU TOV, M.I. *LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA*. CIUDAD DE LA HABANA: EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN, 1983. 371P
- MALBERNAT, L. R. *Tecnologías educativas e innovación en la Universidad*, 2012. [2014]. Disponible en: <http://www.LaCapitalmdp.com>
- MARIÑÁN, M. P. *Patrones de Diseño*. 2008. p.
- MARTÍNEZ, J. La teoría del aprendizaje y desarrollo de Vygotsky. *Innovar en Educación*. Recuperado en <https://innovemos.wordpress.com/2008/03/03/la-teoria-del-aprendizaje-y-desarrollo-de-vygotsky>, 2008
- MAYLIN, R. S.; R. O. ATIÉN ZAR, *et al.* La independencia cognoscitiva en el aprendizaje de las lenguas extranjeras. *Transformación*, 2015, 11
- MÉNDEZ, B., ALBERTO; D. RIVAS, ARAMIS, *et al.* *Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje*. Las Tunas, Cuba, Editorial Universitaria, 2007. p. 978-959-16-0637-2
- NIELSEN, J. *Usability 101: Definition and Fundamentals - What, Why, How*, 2013. [2014]. Disponible en: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>
- PETERSSON, R., MARITZA. *La informática educativa en la gestión docente. Orientación y Control del estudio independiente*, 2012.
- POLSANI, P. R. Use and abuse of reusable learning objects *Journal of Digital Information*, 2010,
- PRESSMAN, R. S. *Software Engineere*. 5ta Edición. España, Mc Graw -Hill, 2010. 589 p.

- QUIÑONES, R., DANILO A. y G. REYES, JOSÉ IGNACIO. *EL TRABAJO INDEPENDIENTE EN LAS CONDICIONES DE LA UNIVERSALIZACIÓN: UNA PROPUESTA PARA SU MEJORA EN LAS UNIVERSIDADES PEDAGÓGICAS CUBANAS.*, 2014. p.
- REYES, L.; M. M. ROMERO, *et al.* Contradicción dialéctica entre dependencia e independencia cognoscitiva del estudiante *Revista Pedagogía Universitaria*, 2012,
- REYNA, H., MAYTÉ. *Herramienta de apoyo al proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los Métodos Numéricos.* Informática. Matanzas, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, 2012. p.
- ROMÁN CAO. Aprendizaje Universitario centrado en el trabajo independiente. *Revista Educación y Educadores*, 13(1), 91-106. Bogotá, Colombia, 2010
- RUBISNTEIN, S.L.. *El desarrollo de la psicología: principios y métodos.* Editora Nacional de Cuba. La Habana, 1964.
- SALINAS Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente, 2011,
- VAN HARMELEN, M. *Personal Learning Environments.* 2010. p.
- VYGOTSKY, L. (1978): *Mind in Society: the development of higher psychological processes.* Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- WILEY, D. *The Instructional Use of Learning Objects*, 2011. [2014]. Disponible en: <http://reusability.org/read/>
- WILLIAMS, P.; L. SCHRUM, *et al.* *Modelos de diseño instruccional.* Universitat Oberta de Catalunya, España, 2013. p.

A nexos

A nexo 1 Encuesta a Profesores

Estimado profesor(a) las respuestas a las preguntas que a continuación aparecen serán de gran utilidad para una investigación educativa que realizamos dentro de un proyecto del departamento de Matemática, desde ya agradecemos su colaboración y nos comprometemos en compartir los resultados del análisis.

Datos del profesor:

Graduado:

Pregrado:

Posgrado:

Asignaturas que imparte: _____

Años de experiencia en la docencia: _____

1. Considera que la independencia para el aprendizaje de los estudiantes es importante en su formación:

Sí: _____

No: _____

Por qué:

2. ¿Qué aspectos tiene en cuenta para valorar si sus estudiantes son independientes?

3. En la preparación de sus asignaturas qué acciones planifica con la intención de potenciar la independencia en sus estudiantes:

Anexo 2 Plan de Iteraciones

No	Nombre	Prior.	Riesgo	Iterac.	Entreg.
1	Diseño de la interfaz de usuario	Alta	Medio	1	1
2	Diseño y creación de la base de datos	Medio	Alto	1	1
3	Autenticación	Alta	Medio	1	1
4	Administración	Bajo	Medio	1	1
5	Gestionar Contenidos	Alto	Medio	2	2
6	Gestionar Objetos	Medio	Medio	2	2
7	Gestionar Adjuntos	Medio	Bajo	2	2
8	Gestionar Foro	Medio	Bajo	2	2
9	Gestionar Actividades	Alto	Medio	2	2
10	Gestionar Alumnos	Alto	Bajo	3	3
11	Implementación del sistema de Notificaciones	Bajo	Bajo	3	3
12	Gestionar Portable	Alta	Bajo	3	3
13	Gestionar Evaluaciones	Alto	Alto	3	3
14	Generar Reportes	Medio	Medio	3	3
15	Exploración de contenidos	Medio	Medio	3	3

Anexo 3 Tareas de Ingeniería según su Historias de Usuario .

No	Nombre HU	No	Tarea de Iteración	Itrc
1	Diseño de la interfaz de usuario	1	Interfaz Profesor	1
		2	Interfaz Administración	
		3	Interfaz Estudiante	
2	Diseño y creación de la base de datos	4	Diseño de la base de datos.	1
		5	Creación de la base de datos	
3	Autenticación	6	Autenticarse	1
		7	Validar Usuario	
4	Administración	8	Gestionar Profesores	1
		9	Gestionar Configuración del Sistema	
		10	Gestionar Usuarios	
5	Gestionar Contenidos	11	Listar Contenidos	2
		12	Insertar Contenido	
		13	Eliminar Contenido	
		14	Editar Contenido	
6	Gestionar Objetos	15	Listar Objetos	2
		16	Insertar Objetos	
		17	Eliminar Objetos	
		18	Editar Objetos	
7	Gestionar Adjuntos	19	Listar Adjuntos	2
		20	Eliminar Adjuntos	
		21	Insertar Adjunto	
8	Gestionar Foro	22	Gestionar Temas	2

		23	Gestionar Categorías	
		24	Gestionar Respuestas	
9	Gestionar Actividades	25	Insertar Actividad	2
		26	Eliminar Actividad	
		27	Editar Actividad	
		28	Listar Actividades	
10	Gestionar Alumnos	29	Listar Alumnos	3
		30	Dar de Baja a Alumnos	
11	Implementación del sistema de Notificaciones	31	Mostrar Notificaciones	3
		32	Gestionar Notificaciones	
12	Gestionar Portable	33	Crear Portable	3
		34	Actualizar Portable	
13	Gestionar Evaluaciones	35	Evaluar	3
		36	Editar Evaluación	
		37	Ver Evaluación	
14	Generar Reportes	38	Ver Notas por Estudiante	3
		39	Ver Estudiante por Actividades	
		40	Ver Histórico del Estudiante	
15	Exploración de Contenidos	41	Acceder a los contenidos	3

Anexo 4 Gestionar Objetos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Usuario: Profesor
Nombre de Historia: Gestionar Objetos	
Prioridad en el negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Yasmany Gutiérrez Mandina	
Descripción: El profesor puede manejar los objetos pertenecientes a un contenido en específico.	

Anexo 5 Editar Objetos

TAREA DE ITERACIÓN	
Número: 18	No Historia: 6
Nombre de Tarea: Editar Objetos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.25
Programador responsable: Yasmay Gutiérrez Mandina	
Descripción: Editar un Objeto ya existente	

Anexo 6 Gestionar Actividades

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 9	Usuario: Profesor
Nombre de Historia: Gestionar Actividades	
Prioridad en el negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Omar Rivero Muñiz	
Descripción: El profesor puede manejar los las evaluaciones pertenecientes a un objeto en específico.	

Anexo 7 Listar Actividades

TAREA DE ITERACIÓN	
Número: 28	No Historia: 9
Nombre de Tarea: Listar Actividades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.25
Programador responsable: Omar Rivero Muñiz	
Descripción: Ver la lista de Actividades existentes	

Anexo 8 Test Gestionar Objeto (Insertar)

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	
Número Caso de Prueba: 6	No Historia:6
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Objeto (Insertar)	
Descripción: verificar que la aplicación inserte el objeto o reporte un error en caso de existir.	
Condiciones de ejecución: estar conectado a la base de datos, ser profesos, que exista el contenido.	
Entradas: interfaces de la aplicación.	
Resultado esperado: La Aplicación muestra el objeto correctamente insertado o un mensaje de error en caso de existir un erro en los datos.	
Evaluación: Prueba satisfactoria.	

[Evea](#) / [Profesor](#) / [Contenidos](#) / [Objetos](#) / [Nuevo](#)

Nombre

Visible

Adjuntos

[Adicionar Adjunto +](#)

[Atrás](#)

[Crear](#)

[Evea](#) / [Profesor](#) / [Contenidos](#) / [Objetos](#) / [Detalles](#)

Nombre	Objeto de Prueba
Adjuntos	
Actividades	Ver Lista
Portable	Generar Portable

[Atrás](#)

[Editar](#)

[Eliminar](#)

Anexo 9 Test Gestionar Actividades (Eliminar)

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	
Número Caso de Prueba: 9	No Historia: 9
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Actividades (Eliminar)	
Descripción: Verificar que la aplicación elimine la evaluación seleccionada.	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos, ser profesor, que exista la evaluación.	
Entradas: Interfaces de la aplicación.	
Resultado esperado: Los datos son eliminados de la base de datos y muestra la lista actualizada.	
Evaluación: Prueba satisfactoria.	

[Evea](#) / [Profesor](#) / [Contenidos](#) / [Objetos](#) / [Actividades](#)

Enunciado	Fecha de Publicación	Fecha de Vencimiento	Permitir Soluciones fuera de tiempo	Adjunto	Acciones
lo mas importante es marcar	2015-05-17 16:57:00	~	1	IMg	<input type="button" value="Detalles"/> <input type="button" value="Editar"/>
Evaluacion de ejemplo 1	2015-05-19 18:05:24	2015-05-17 11:18:00		~	<input type="button" value="Detalles"/> <input type="button" value="Editar"/>
sube un articoa as	2015-05-17 16:46:51	~	1	art	<input type="button" value="Detalles"/> <input type="button" value="Editar"/>

Anexo 10 Encuesta a Especialistas

La presente investigación tiene el propósito de contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva desde la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Simulación. Para la evaluación de la propuesta, resultado de esta investigación, usted ha sido seleccionado como uno de los especialistas para expresar su opinión en cada uno de los aspectos que a continuación se listan. En cada caso se incluyen 4 opciones de las cuales usted debe seleccionar una de acuerdo con la escala siguiente:

Muy adecuado (**MA**). Adecuado (**A**) Poco adecuado (**PA**) y no adecuado (**NA**)

Aspectos	MA	A	PA	NA
Propicia la comunicación alumno-contenido				
Los ejercicios utilizados se presentan en un grado escalonado de complejidad.				
Orientación de la bibliografía				
Oportunidad de las ayudas didácticas				
Propicia la autoregulación				
Potencia el desarrollo de habilidades de búsqueda de información				
Calidad de los materiales didácticos				
Sistema de evaluación potencia el desarrollo de la responsabilidad por el aprendizaje				