

REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE MATANZAS



SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA
DESARROLLAR SISTEMAS WEB EN LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD
REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES UNIANDES

TESIS EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Autor: Ing. Luis Antonio Llerena Ocaña Mg.

Matanzas, 2017

REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE MATANZAS



SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA
DESARROLLAR SISTEMAS WEB EN LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD
REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES UNIANDES

TESIS EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Autor: Ing. Luis Antonio Llerena Ocaña
Tutor: Dr. C Walfredo González Hernández

Matanzas, 2017

SÍNTESIS

El desarrollo de software lleva a satisfacer necesidades cada vez más urgentes del mercado. De ahí que las instituciones de Educación Superior modernicen su gestión, perfeccionen la calidad del proceso de formación y ayuden a enfrentar los problemas reales de la sociedad de forma sostenible para el desarrollo de software.

La presente tesis responde a la necesidad de unificar las asignaturas para la formación integral relacionada con el desarrollo de sistemas web para satisfacer las demandas del mercado. Su objetivo general es elaborar y diseñar una metodología para la implementación de un sistema de cursos virtuales para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web. Para el logro de este propósito se utilizaron varios métodos teóricos y empíricos que posibilitaron sistematizar los referentes teóricos y metodológicos asociados a la temática, también permitieron diagnosticar el estado actual de la variable dependiente en la institución a partir de su caracterización, la normatividad al respecto, la percepción sobre la necesidad, pertinencia y conocimiento de la temática por parte de los directivos, profesores y estudiantes. Se determinaron las dimensiones y los componentes que debían conformar la metodología, se procedió a su diseño y se sometió a valoración mediante la consulta a expertos e introducción en la práctica a través de un caso de estudio.

DEDICATORIA

Todo el sacrificio relativo a este tiempo alejado de mi familia se remonta a la alegría que beneficia el logro afectivo que compone el estar separado de mis queridos hijos, el Toño y el Samuray, que actualmente son los que sostienen que no quiera salir corriendo y dejar todo esto por estar a su lado, que para bien es el mejor ejemplo que pueden seguir con el paso del tiempo.

Mi amada esposa, la cual ha hecho tantos sacrificios por apoyarme en todo el tiempo lejos, todas las noches y es por eso que amo lo que conozco de ti y confié en lo que aún no conozco, por que quien te hace feliz, quien es lo más importante en la vida y cuando vas a dejarme son las frases que siempre tendrán una respuesta conocida, será junta a ti, mi amor.

Como mencione este logro no es solo mío sino de toda mi familia, papas, hermanos, tíos, primos e incluso mis amigos que apoyan en este duro camino.

Es imposible olvidar a mi meta a alcanzar, el Doc, mi Papi, el cual por situaciones de fuerza mayor obtuvo antes que yo esta distinción tan grande y aun ando por lograr superarlo para bien de todos nosotros. Pero siempre hay una persona que anda por las sombras, pero es la que más nos ayuda, en mi caso Doña Fabiolita, mi Mamita, quien siempre me apoyo y la cual me hizo sacar fuerza de donde ya no hubo nada y siempre valorare el hecho de todas las peripecias que paso por alcanzar un objetivo, que nuestra familia esté unida nuevamente.

Hay un par de mayores que siempre estarán junto a mi familia, bueno formaron parte de mi familia y siempre lo seguirán siendo, que, al volverse mis nuevos papas, me han conducido por el camino del bien y aprender de personas sabias bueno algo en ti se quedara dice la canción, Don Mario y Doña Tere, también forman parte de este logro alcanzado por su nuevo hijo, el yerno favorito, ya quedo claro por qué, dadas las condiciones actuales de la Vale.

Mis tíos, que siempre están pendientes de mí, que siempre me apoyan y ayudan con sus sabios consejos. Mis abuelitas, Mamá Mena y Mamá Eva, bueno que puedo decir, siempre fui el último hijo, el puchito como dice el Te, que siempre están junto a mí.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a mi mentor, el cual, dejando de prestar atención a tantas reuniones importantes en su vida profesional, me ayudaba revisando el presente escrito para que resulte de la mejor manera posible.

Quiero agradecer a las familias cubanas que hoy, ya son parte de mi familia, Libia y Liban, quienes siempre estuvieron preocupados y Lineri siempre se puso celosa, por que ocupe el lugar que dejo ella, por todo, su amistad, su cariño, preocupación y apoyo siempre estaré eternamente agradecido.

Sin olvidar a Amador, Ali, Mónica y Samuel que fueron mi familia y compartieron conmigo todo el tiempo pasado en esta tierra linda en los meses de enero, febrero y parte de marzo.

Al final, pero no menos importante, mi querida amiga Ruler y la enciclopedia viviente Osvaldo, que siempre han sabido brindarme su cariño y comprensión, pero la ternura fue de Catalina, una abuela más que me conseguí en el transcurso de la vida, que lo único que hizo fue regalarme el amor que solo una abuela da y que, para mí, es el mejor porque con su cariño una persona puede brindar a un ser humano. Para todos los mencionados aquí, que ahora son parte de mi familia, un Dios les pague no es suficiente para mencionar el agradecimiento que tengo hacia ustedes.

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA DE DESARROLLAR SISTEMAS WEB EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE SISTEMAS.	12
1.1. Fundamentos teóricos – metodológicos acerca de la competencia DSW	12
1.2. El diseño de cursos virtuales para la formación de los profesionales informáticos	31
1.3 Implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW.....	47
Conclusiones Parciales de Capítulo	58
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES QUE CONTRIBUYA A LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA DSW EN LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES	63
2.1. Caracterización de la situación actual de la implementación de un SCV que contribuya a la formación de la competencia DSW.....	63
2.2.1. Parametrización de la variable de estudio: SCV para la formación de la competencia profesional DVW.	62
2.2.2.- Resultados de la aplicación de los métodos propuestos.....	65
2.2.- Estructura de la metodología propuesta para implementar un SCV	68
Conclusiones parciales del capítulo.....	88
CAPITULO 3.- VALORACIÓN DE LA VALIDEZ DE LA METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL DESARROLLAR SISTEMAS WEB.....	90

3.1.- Valoración de los resultados de la aplicación de la consulta a expertos.....	90
3.2. Valoración de los resultados de la introducción en la práctica de la metodología propuesta	94
3.3. Aplicación de la metodología para el desarrollo de un SCV para la formación de la competencia profesional DSW.....	95
RECOMENDACIONES.....	115

INTRODUCCIÓN.

En el Ecuador, las condiciones históricas del país han determinado necesarios reajustes a la educación superior con un eminente desarrollo en la capacitación de profesores tratando de perfeccionar los currículos vigentes para alcanzar niveles de pertinencia y calidad superiores. En este sentido se ha prestado especial atención a la elaboración de los planes de estudio y la investigación sobre temas educacionales actuales con el uso de espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje, que contribuyan a satisfacer las demandas planteadas en el ámbito laboral donde trabajarán los egresados graduados en los sistemas de educación superior. Dentro de estos esfuerzos se presta especial atención a la formación de los profesionales informáticos por la importancia estratégica que estos revisten para el país.

Para estar a tono con las exigencias actuales, surge la necesidad de perfeccionar la enseñanza y el aprendizaje en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes (en lo adelante UNIANDES) del Ecuador para el desarrollo de sistemas web (en adelante DSW), un elemento esencial en la formación del Ingeniero en Sistemas. Es indispensable que este profesional esté formado para proveer soluciones a las empresas con visión de negocio y una forma de cumplir con ese objetivo es el implementar aplicaciones que estén disponibles en todo momento como las webs. La integración de las asignaturas que componen el desarrollo de las competencias es la base fundamental para que el presente trabajo se pueda aplicar ya que la confluencia de todo esto recae en un trabajo práctico llamado Proyecto que realiza el estudiante para su solución a un problema planteado. Todos estos argumentos refuerzan la concepción del autor de desarrollar una competencia durante la dirección del proceso pedagógico, sus características, niveles e indicadores de desempeño en el contexto de la sociedad del conocimiento que contribuirá con mayor precisión y también perfeccionará el trabajo didáctico del profesor de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES, pues en su esencia misma están implícitas las relaciones inter y multidisciplinarias y la solución de problemas en el marco profesional del egresado.

Los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador manifiestan insuficiencias en su formación relacionadas con el DSW como modo de actuación profesional, lo cual limita la calidad de su labor profesional en su inserción laboral. En el análisis de la inserción de los graduados en los centros de desarrollo de software, los resultados de la encuesta (Anexos 1 y 2) aplicada a los empleadores, ellos expresan su inconformidad con el desarrollo de aplicaciones web por parte de los graduados y mencionan como principales insuficiencias el trabajo en equipo, métodos o modelos de desarrollo, manejo de lenguajes de programación, pruebas de software, mantenimiento o la reingeniería. Ello se debe a que al introducir el graduado a un proceso de producción de software no logran integrarse en el marco de trabajo definido por el proyecto, por lo que causan problemas al equipo de desarrollo.

Según los resultados de las encuestas aplicadas a otros graduados de la carrera (Anexos 3 y 4) durante el Encuentro Nacional de Graduados de la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de Andes realizado en los años 2014 y 2015 se ha logrado constatar que el graduado tiene problemas durante la inserción laboral, haciendo hincapié en el hecho que los conocimientos adquiridos en el desarrollo de aplicaciones web son muy limitados y se hace mención a que dichos procesos o procedimientos no aprendidos en clase son los principales problemas.

Las aplicaciones web tienen un inicio muy complejo, ya que el acceso a la gran red fue limitado, las conexiones fueron el gran inconveniente para que estas como tal se desarrollen. Hay que notar el hecho que las primeras páginas web eran estáticas y el contenido no se podía actualizar a placer por el usuario. La formación para el desarrollo de este tipo de aplicaciones no podía competir contra las de escritorio ya que estas no poseen una conexión y son muy ágiles, consistentes y, sobre todo, no tienen un entorno amigable con el usuario. Actualmente, por medio del uso de frameworks o cms, el trabajo, que era lento y agotador, se realiza rápidamente y gracias a la aplicación de modelos de desarrollo su progreso es más eficiente. En este sentido los EVEA han demostrado su utilidad para la formación de profesionales (Alfaro & Zermeño, 2017; Ferrer & de la Soledad Bravo, 2017; A. B. Martínez & Fernández, 2016).

Según (Belloch, 2010; Ferrer & de la Soledad Bravo, 2017), los entornos virtuales contribuyen en un 60% a la ayuda de retención de conocimientos, es por eso que el desarrollo de la competencia profesional en este sentido será fundamental para el estudiante. Un Espacio Virtual de Enseñanza – Aprendizaje (EVEA) requiere de muchos recursos por lo que se necesita un computador de grandes características para poder ejecutar programas de desarrollo (Hernández, 2016a).

Las plataformas permitirán el uso de foros, correos, electrónico, chats, entre otros; sin embargo, la integración de las asignaturas para la formación de competencias de la manera que estas necesitan es una deuda de los EVEA (Llerena Ocaña & González Hernández, 2017). De igual modo en variadas investigaciones relacionadas con el desarrollo de competencias en los EVEA (Arreola Ochoa, 2014; Monterroso Casado & Escutia Romero, 2011) relacionan que, al ser plataformas de aprendizaje, pueden desarrollar competencias genéricas pero insuficientes en cuanto a las especificidades de las competencias profesionales. Como se demuestra en otro estudio (Mendoza González, Álvarez Rodríguez, & Muñoz Arteaga, 2014) los profesores planifican su asignatura sin tener en cuenta los niveles de integración necesarios para el desarrollo de competencias profesionales, cuestión esta para lo cual no está preparada la plataforma ni los profesores. En el caso que ocupa esta tesis, para la formación de los profesionales informáticos, son insuficientes las herramientas disponibles para el desarrollo web en el EVEA (Llerena Ocaña & González Hernández, 2017), cuestión esta que lleva a utilizar herramientas fuera de la plataforma y la posterior introducción en esta de sus resultados. Estas herramientas no permiten el trabajo en grupo ni la corrección en tiempo real de las producciones informáticas de los estudiantes que son importantes en un ambiente de desarrollo de sistemas informáticos como la web.

En el análisis realizado del EVEA de la UNIANDES se detectaron estas problemáticas planteadas y otras que se enumeran a continuación para las cuales no se ha encontrado una solución teórica:

- Los flujos para la implementación de cursos virtuales no presentan ningún proceso lo que impide que puedan ser contextualizados a la carrera según sus necesidades.

- Los profesores no prevén la necesaria integración de las asignaturas para la formación de la competencia DSW en la carrera.
- Los docentes no disponen de mecanismos eficientes para el uso de herramientas propias del desarrollo web que les permita revisar y corregir desde la plataforma los errores de los estudiantes.
- El desarrollo descentralizado de procesos de desarrollo de cursos virtuales hace que no existan estándares de desarrollo del sistema de asignaturas que contribuye a la competencia.

Por todo lo anteriormente planteado, **situación problémica** refleja la contradicción fundamental entre la formación de los estudiantes relacionada con el DSW en los EVEA como modo de actuación profesional, la calidad de su labor profesional en los centros de inserción laboral y las insuficiencias teóricas acerca del diseño de CV para la formación de la competencia DSW.

Sobre la base de las consideraciones anteriores se deriva el **problema científico**: ¿Cómo implementar un SCV en el EVEA que contribuya a la formación de la competencia DSW en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador?

Por todo lo antes expresado el **objeto de estudio** de la presente tesis se centra en: cursos virtuales para el desarrollo de competencias por lo que constituye el **campo de acción**: implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW en la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador.

La tesis se propone como **objetivo general**: Elaborar una metodología para implementar un SCV que contribuya la formación de la competencia DSW en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador.

Para orientar el proceso investigativo y contribuir a darle cumplimiento al objetivo asumido, se plantearon las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos-metodológicos acerca de la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW en los estudiantes de formación informática?

2. ¿Cuál es el estado actual de la implementación de SCV para la formación de la competencia DSW en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador?
3. ¿Cuál debe ser la estructura y los componentes que integran la metodología para la implementación de un SCV que contribuya a la formación de la competencia DSW en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador?
4. ¿Cuáles son los resultados de la validación de la metodología para implementar un SCV que contribuya a la formación de la competencia DSW en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador?

Como **tareas investigativas** se planificaron:

- Determinación fundamentos teóricos-metodológicos sobre la implementación de un SCV que contribuya a la formación de la competencia DSW en los estudiantes de formación informática.
- Diagnóstico del estado actual sobre la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador.
- Elaboración de la estructura y los componentes que integran la metodología para implementar un SCV que contribuya a la formación de la competencia DSW en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador.
- Valoración de los resultados de la validación de la metodología para implementar un SCV que contribuya a la formación de la competencia DSW en los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador.

La investigación se basa en el método dialéctico materialista desde el cual se asume el problema de la investigación a través del empleo fundamentalmente del paradigma cualitativo, el cual permite conocer la esencia del objeto de estudio, sus características fundamentales y las contradicciones que en él se desarrollan. Permite enfocar al proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de la competencia profesional DSW mediante un SCV en la formación de los estudiantes de la Carrera de Sistemas en el

nivel superior, como un proceso necesario, permitiendo la selección de los métodos, procedimientos y técnicas de investigación, tanto teóricos, empíricos, como los estadísticos que se utilizaron en el proceso de la investigación con el fin de cumplir el objetivo planteado.

Métodos teóricos:

Histórico-lógico, que posibilita el establecimiento de las regularidades de la evolución de los sistemas web, así como la tendencia actual de las competencias durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y el uso de SCV en la Carrera de Sistemas.

Inducción-deducción, posibilita llegar a la generalización de los rasgos más importantes obtenidos en el diagnóstico del estado actual de los fundamentos teóricos-metodológicos que sustentan la formación de la competencia profesional DSW mediante un SCV en la formación de los estudiantes de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador.

Análisis-síntesis, que permitieron llegar a conclusiones, a partir del estudio realizado del tema objeto de investigación, en diferentes fuentes utilizadas para procesar la información obtenida y en los distintos cortes realizados durante la evaluación práctica de la metodología.

El ascenso de lo abstracto a lo concreto, permite la determinación del sistema de invariantes funcionales de la competencia que se define y su operacionalización.

Sistémico-estructural, para abordar la aplicación de la metodología y el SCV como sistemas donde se integren capacitación a los profesores, programas con los objetivos, contenidos, métodos, medios y formas de organización y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Carrera de Sistemas, que cumpla con el objetivo de formación profesional de los estudiantes.

Modelación, para elaborar la metodología dirigida a la formación de la competencia profesional DSW mediante un SCV en la formación de los estudiantes de la Carrera de Sistemas.

Métodos empíricos.

Análisis documental: Se realiza un análisis del plan de estudio de diseño y programa de la Carrera de Sistemas, que se corresponde con el eje de formación profesional, nivel alto de la Ingeniería en Ciencias de la Computación. Este módulo es de naturaleza teórico-práctico y su propósito es desarrollar en el estudiante las habilidades y destrezas para el análisis, diseño, codificación e implementación de aplicación web dinámica bajo escenarios modernos de aplicaciones, utilizando cualquier tipo de lenguaje de programación, así como otros documentos normativos que tienen que ver con la formación del profesional.

La encuesta, con el fin de obtener información acerca del estado inicial de conocimiento de los estudiantes sobre el DSW, así como la valoración de la pertinencia y efectividad de la metodología elaborada. Las encuestas están diseñadas y estructuradas de acuerdo a las necesidades de la carrera, con claridad y coherencia en cada una de las preguntas para que el encuestado no tenga ninguna dificultad en responder este instrumento, el mismo que contiene lo siguiente: el encabezamiento, la identificación del grupo a investigar, objetivo de la aplicación de la encuesta, datos del encuestado de acuerdo al caso y finalmente el cuestionario que esta formulado con preguntas cerradas, abiertas y mixtas.

La entrevista, se aplicó a los profesores para conocer su criterio sobre el comportamiento del programa que se imparte en la carrera.

La observación, se aplicó con el fin de obtener información de los estudiantes sobre el dominio de conocimientos que poseen los estudiantes para desempeñarse en la carrera de Ingeniería en Sistemas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Informática.

La triangulación de la información: se ha utilizado en esta investigación la triangulación para hacer coincidir las informaciones de los métodos empleados en el diagnóstico del estado actual al estado deseado y luego de introducida la metodología con el objetivo de integrar los diferentes instrumentos, con similares aproximaciones en el mismo estudio para medir la variable de estudio.

El método Delphi de criterio de experto: se aplica para verificar la validez de la definición de la competencia desarrollar sistemas web y de la viabilidad de la metodología propuesta antes de su introducción en la práctica.

Técnica de ladov: se utilizó para la valoración de la propuesta a través de la metodología de la técnica de ladov, su objetivo consiste en precisar la validez de los elementos que forman parte de la metodología y la validación definitiva de la misma.

Orientaciones para su aplicación:

Para llevar a cabo este procedimiento con los candidatos a expertos seleccionados para la investigación, se utilizó primeramente el cuestionario para el registro de los elementos que permitieran efectuar la caracterización de los mismos y posteriormente la metodología para determinar el coeficiente de competencia, que indica si la persona puede ser considerada como experto para la investigación.

A continuación, se les explicó el objetivo que perseguía el trabajo, la forma en que requerían ser presentados los datos correspondientes a sus juicios.

La metodología propuesta se somete a consideración y es valorada por ellos, a partir de un cuestionario para su validación teórica.

Forma de evaluación: Los datos obtenidos son procesados mediante herramientas estadístico – matemáticas y los resultados correspondientes son analizados e interpretados a través de la metodología.

Métodos matemáticos: Para el procesamiento de los resultados de los instrumentos se empleó el cálculo porcentual y estadígrafos para los análisis estadísticos relacionados con el criterio de expertos.

Instrumentos utilizados.

- Cuestionario de encuesta a estudiantes y profesores.
- Guía de evaluación de expertos.

Población y muestra.

Para la realización del estudio se tomó como población 68 estudiantes y 15 profesores de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES de Ecuador y estuvo determinada por un muestreo intencional a por ser profesores relacionados con el desarrollo de sistemas web.

Contribución a la teoría.

La contribución a la teoría está centrada en los fundamentos teóricos que sustentan la definición de la competencia DSW así como la concepción del diseño del sistema de cursos para la formación de la competencia que sirven de base a la metodología por considerar etapas donde se establece una concepción integradora sistémica de los módulos que se presentan con el propósito de desarrollar la competencia profesional en los estudiantes para el análisis, diseño e implementación de aplicaciones dinámicas bajo cursos virtuales como contribución al proceso de enseñanza aprendizaje, que integra un objetivo general, cognitivos, habilidades que se deben desarrollar, valores que se desarrollan, desarrollo de hábitos mentales, además de acciones que son específicas para la capacitación de los profesores que imparten los módulos web.

Los resultados de la metodología constituyen aportes a la Didáctica de la Informática, a la Tecnología en la Educación, así como el sistema de dimensiones e indicadores para caracterizar la variable de estudio y la propia definición que ofrece el autor.

La novedad consiste en el diseño de los programas y los ajustes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la computación y la informática mediante el uso de cursos virtuales ya que no han sido diseñada para que se cumpla con éxito el objetivo fundamental del egresado que está dirigido, a que el futuro ingeniero será capaz de diseñar, gestionar y administrar aplicaciones web en empresas o instituciones, además de dar a los profesores una capacitación que contemplan contenidos novedosos en cuanto a sistemas web.

La **significación práctica** se concreta en que la metodología que se elabora y se propone, está diseñada a partir de los presupuestos teóricos, psicológicos, metodológicos y didácticos, determinantes para la

conformación de dicha metodología, así como el beneficio que reporta a los profesores en cuanto al desarrollo del conocimiento de contenidos actuales, además que contribuye a fomentar la reflexión y la crítica entorno a las motivaciones de los estudiantes en las aspiraciones futuras en correspondencia con sus proyectos de vida.

La tesis tiene la siguiente estructura: una parte preliminar que contiene título, dedicatoria, agradecimientos, síntesis e índice. El cuerpo de esta lo constituye la introducción, tres capítulos, las conclusiones y recomendaciones. Posteriormente se incluyen con los anexos necesarios para la comprensión del texto.

En el primer capítulo, se hace un estudio de los antecedentes de la problemática que se investiga, su marco teórico-referencial, en el segundo capítulo, se presenta el análisis de los diversos instrumentos utilizados para determinar la situación actual del desarrollo del SCV dirigido a la formación de la competencia profesional DSW en la formación de los estudiantes de la Carrera de Sistemas de los Andes de Ecuador, así como, la fundamentación y estructura de la metodología elaborada. En el tercero se presenta, la valoración teórica de la metodología elaborada, mediante criterio de expertos, y se evalúa su efectividad al implementarla en la práctica pedagógica.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA DE DESARROLLAR SISTEMAS WEB EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE SISTEMAS.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA DE DESARROLLAR SISTEMAS WEB EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE SISTEMAS.

El presente capítulo se organiza en tres epígrafes. En el primero el autor expone las bases teóricas-metodológicas en que se sustenta la fundamentación de la competencia DSW. En el segundo epígrafe se describen los fundamentos acerca de los cursos virtuales y su diseño. En el tercer epígrafe, se caracteriza la implementación del SCV para la formación de la competencia DSW en la Carrera de Sistemas de la UNIANDÉS.

1.1. Fundamentos teóricos – metodológicos acerca de la competencia DSW

El análisis de la competencia objeto de estudio debe comenzar, a juicio del autor, a partir del estudio de la informática y el desarrollo de sistemas web. En la literatura actual se reconoce la importancia del proyecto como forma de organización fundamental de la actividad informática (Dey et al., 2016; González Hernández, 2017; Hernández, 2013a; Jain & Suman, 2015; Musa, Rodríguez, Pando, & Lima, 2015; Silic & Back, 2016; Sudhaman & Thangavel, 2015). De ahí que la formación del profesional informático debe tener en cuenta esta peculiaridad de la informática como ciencia como se demuestra en una amplia literatura (Carrasco, 2017; González Hernández, 2017; Hernández, 2013a; Linck et al., 2013; Williams & Figueiredo, 2014).

El proceso de gestión del proyecto de software se inicia con un conjunto de actividades que, globalmente, se denominan planificación del proyecto. En concordancia con (Pressman, 2011) la planificación es una de las etapas más importantes en el desarrollo de cualquier proyecto, incluyendo los proyectos de software, esta etapa contiene diversas actividades: Ámbito de Software, Recursos y Estimación. Aunque la estimación es más un arte que una ciencia, es una actividad importante que no debe llevarse a cabo de forma descuidada (Torres, Jara, & Fuster, 2017). Existen técnicas útiles para la estimación de costos

y de tiempos y se considera por estos autores como la base de todas las demás actividades de planificación del proyecto y sirve como una guía para una buena ingeniería del software.

Del mismo modo (Piza, 2017) interpreta que una estimación de proyecto es tan buena como la estimación del tamaño del trabajo que va a llevarse a cabo, el tamaño representa el primer reto importante del planificador de proyectos. A diferencia de los objetos palpables, obtener el tamaño en proyectos de software resulta complicado, los profesionales del área no han llegado a un consenso en cómo medirlo.

Las líneas de código, a pesar de ser la medida más utilizada, dependen del ambiente de programación, del lenguaje y de la habilidad del programador, cuestiones que no se obtienen hasta avanzado el proyecto.

Las medidas de funcionalidad son otras de las más frecuentes, pero son aproximaciones groseras.

Continuando las etapas de un proyecto web, (Pressman, 2011) propone un paso inicial denominado como verificación de los modelos de análisis y diseño. Estos diseños van antes que el código y en ellos se generan los modelos de análisis y diseño del sistema. Para el modelo de desarrollo por pruebas (V&V) éstas comienzan con la revisión de los modelos dada la importancia que se le concede a la relación del modelo con el dominio del problema y la evaluación de los expertos en el tema. Según (Pressman, 2011) las metodologías de desarrollo de software están enfocadas al seguimiento de una programación mediante estándares de calidad por lo cual es fácil entender si un CMS o un framework debe estar desarrollado mediante estos estándares creados (IEEE, 2013; ISO, 2015) y de esta manera mantener un orden en lo que se desarrolle. Por tal razón, existen varios tipos de metodologías para el desarrollo según sea el tipo de sistema que se pretenda desarrollar, de tal modo se puede encontrar en la literatura (IEEE, 2013; ISO, 2015) que generalmente se dividen en dos: pesadas y ágiles.

Gran parte de las tareas de los ingenieros en informática están relacionadas con el software, por lo que el código (ACM/IEEE, 2017) muestra la gran utilidad para orientar un desarrollo profesional en el cual se tiene una guía ética sobre el proceso de desarrollo. El código contiene ocho principios claves relacionados con el comportamiento y las decisiones tomadas por los ingenieros de software, tanto si son profesionales

en ejercicio, educadores, gestores, directivos y responsables, como si se trata de educandos y estudiantes. Los principios se basan en: principio 1: sociedad, principio 2: cliente y empresario, principio 3: producto, principio 4: juicio, principio 5: gestión, principio 6. Profesión, principio 7: compañeros y el principio 8: persona.

La codificación (Piza, 2017), entendida como la escritura del código fuente es parte del esfuerzo de construcción del software y se debe aplicar técnicas para crear código fuente comprensible (reglas de asignación de nombres y de formato del código, clases, tipos enumerados, constantes etiquetadas,...), además se debe manejar condiciones de error (errores previstos e imprevistos, excepciones) y hay que prevenir brechas de seguridad a nivel de código (llenado de buffers, overflow de índices de vectores) de índices de vectores, ...), el uso eficiente de recursos escasos (hilos, bloqueos en bases de datos, ...), organizar el código fuente (sentencias, rutinas, clases, paquetes, ...) y, lo principal, tratar de documentarlo. Dicho de tal modo, (Pressman, 2011) se refiere a la creación detallada de software mediante una combinación de codificación, verificación, pruebas unitarias y de integración y depuración. Aquí se pueden encontrar pruebas unitarias y pruebas de integración, además de encontrar técnicas para asegurar la calidad del código (Orozco, Torres, & López, 2016). Esto se enfoca en el uso de aserciones para la depuración y de revisiones para el análisis estático.

Según (Piza, 2017), la verificación y validación son un conjunto de procedimientos, actividades, técnicas y herramientas que se utilizan, paralelamente al desarrollo de software, para asegurar que un producto software resuelve el problema definido inicialmente. Para (Qu, Zeng, Li, Liu, & Wu, 2016) mencionan que la verificación y la validación actúan sobre los productos intermedios que se generan durante el desarrollo para detectar y corregir cuanto antes sus defectos y las desviaciones respecto al objetivo fijado. También tiene como objetivo disminuir los riesgos las desviaciones sobre los presupuestos y sobre el calendario o programa de tiempos del proyecto, mejorar la calidad y fiabilidad del software además de valorar rápidamente los cambios propuestos y sus consecuencias. La (IEEE, 2013) menciona la visión del

desarrollo de software como un conjunto de fases con posibles realimentaciones que facilita la verificación y la validación ya que al inicio del proyecto es necesario hacer un plan de verificación y validación del software, en donde las actividades para validar y verificar se realizan de forma iterativa.

Siguiendo con el proceso de desarrollo (IEEE, 2013) existen métricas para el mantenimiento del software.

En esta investigación se asume que una métrica es un método y una escala cuantitativos que pueden ser usados para determinar el valor que toma cierta característica en un proceso de software. Además, es una función que toma como entrada cierta información del proceso que se está midiendo, y que devuelve como salida un valor numérico que interpreta como el grado en que el producto software posee un atributo dado que afecta a su calidad. Según (IEEE, 2013) menciona que el mantenimiento del software es la modificación de un producto software después de su entrega al cliente o usuario para corregir defectos, para mejorar el rendimiento u otras propiedades deseables, o para adaptarlo a un cambio de entorno.

Según (Bernal Velázquez, Carballo Jaramillo, Cruz Vázquez, Reyes Martínez, & Vidal Ramírez, 2017) la reingeniería de software se aplica a aplicaciones de valor de negocio y alta calidad. En la definición de mantenimiento aparecen indicados los tipos de mantenimiento: corregir defectos, mejorar el rendimiento, adaptar a un cambio de entorno; es por ese motivo que las definiciones de (ISO, 2014) y (IEEE, 2013) no coinciden. A pesar de las pruebas y verificaciones que aparecen en etapas anteriores del ciclo de vida del software, los programas pueden tener defectos. Un defecto en un sistema es una característica del sistema con el potencial de causar un fallo. Según (Guerrero, 2017), un fallo ocurre cuando el comportamiento de un sistema es diferente del establecido en la especificación. En la actualidad, los métodos para obtener un desarrollo eficiente y rápido se basan en las posibilidades de modificar y organizar el código generado, además de adaptarse a las reglas o normas generadas para un desarrollo eficiente. A modo de conclusión, todo recae sobre un marco de trabajo o un sistema de gestión de contenidos que son entornos desarrollados para adaptarse fácilmente al desarrollo requerido, de tal manera (Gass, Meth, & Maedche, 2014) hacen referencia a que framework es un conjunto de

herramientas, rutinas, funciones, entre otros; las cuales hacen que el programador no consuma tiempo en tareas estándar como crear patterns para validaciones conexión a base de datos entre muchísimas otras opciones, de tal modo el programador puede concentrarse en codificar las cuestiones específicas de su aplicación. Un CMS es un conjunto de herramientas que facilitan el manejo de contenidos desde y hacia una base de datos, requiriendo muchas veces cero programación. Es por ello que (Chang, Cheng, Allair, Xie, & McPherson, 2014) mencionan que la herramienta está hecha y que muchísimos de los CMS están basados en frameworks creados por los mismos desarrolladores para estandarizar procesos repetitivos en el desarrollo de software.

Una vez caracterizada la actividad informática es importante comenzar el análisis de las competencias para llegar a definir la competencia DSW. El concepto de competencia constituye uno de los más tratados y polémicos en las ciencias pedagógicas actuales; también va siendo uno de los más citados y trabajados en este tipo de investigaciones. Este vocablo ha sido usado teniendo en cuenta diferentes significados. La palabra competencia "... tiene que ver con una combinación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes conducentes a un desempeño adecuado y oportuno en diversos contextos. La flexibilidad y capacidad de adaptación resultan claves para el nuevo tipo de logro que busca el trabajo y la educación como desarrollo general, para que las personas hagan algo con lo que saben" (Aguado & Arranz, 2005, p. 4). Para estos autores la competencia engloba un saber hacer, sobre algo, con determinadas actitudes. Es decir, como una medida de lo que una persona puede hacer bien como resultado de la integración de sus conocimientos, habilidades, actitudes y cualidades personales. La definición anterior destaca tres aspectos esenciales del término competencia: carácter práctico, contenido que se sabe hacer y la actitud que asume en su actuación.

Por su parte, (Martínez Carretero, 2005, p. 20) define la competencia como: "... una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño de situaciones específicas. Es una compleja combinación de atributos (conocimiento, actitudes, valores y habilidades) y las tareas que se tienen que desempeñar en

determinadas situaciones”. Este concepto es bastante cercano al asumido por el autor anterior, por considerar que es fundamental en la competencia la inclusión de: conocimientos, actitudes, valores y habilidades en función de las tareas que propician la materialización de los mismos, así como la presencia de un modo de actuación profesional, sobre todo cuando se trata del desarrollo de competencias asociadas al perfil profesional de un futuro egresado.

Para otro autor (Alvarez, 2015) enfoca a las competencias como la expresión de un conjunto de atributos de la persona que van más allá del conocimiento y abarca la formación de manera más integral, incluyendo las habilidades, actitudes, comunicación y personalidad, y por otra, la relación entre el conjunto de dichos atributos y el resultado o desempeño, lo que compromete a su vez, la actualización y perfeccionamiento constante del conocimiento y de las formas de hacer. La competencia, como un enfoque integral de formación desde su diseño mismo, conecta el mundo del trabajo y la sociedad en general, con el mundo de la educación.

A partir de las definiciones anteriores se puede constatar que en el concepto de competencia no solo están presentes los conocimientos y habilidades en una actividad, sino también se refiere de alguna manera a los modos de actuación del individuo en el entorno en el que lleva a cabo su función social. Por lo tanto puede observarse en las definiciones anteriores que las competencias pueden ser definidas como aprendizajes o logros complejos que integran aspectos cognitivos, procedimentales, actitudinales, habilidades, características de la personalidad y valores, que puestos en práctica en un determinado contexto, tendrán un impacto positivo en los resultados de la actividad desempeñada (Feo Mora, 2010, p. 227). Las competencias posibilitan que el estudiante consiga de manera gradual niveles superiores de desempeño no sólo técnicos, operativos y manuales requeridos en el área tecnológica, sino también aquellas que resultan esenciales para la vida, para la comunicación humana, las que permiten la convivencia y el desarrollo personal.

En este sentido, hablar de competencias implica el desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes desde un contexto real que posibilite el aprendizaje significativo, crítico y reflexivo, así como un compromiso proactivo de participación y liderazgo que requiere ingenio y creatividad para enfrentar los retos de la calidad educativa (Franco Pérez & León Granados, 2013). Para otro autor (D'Angelo Hernández, 2015) las competencias son estructuras psicológicas integrativas, de nivel intermedio, que complementan o articulan las funciones de las estructuras principales de la personalidad ante situaciones que demandan un desempeño determinado como expresión del comportamiento de la persona en su contexto social y en un ambiente específico de acción.

Por otro lado "La competencia no reside en las capacidades que un educando posee, sino en su movilización para resolver problemas. "Saber", además no es poseer sino utilizar, ya que al poner en práctica una acción es que se llega a ser competente. Por otra parte, "saber hacer" no es aplicar rutinariamente los saberes por el educando, sino es un "saber actuar". El "saber actuar" conlleva un conjunto de acciones, donde la ejecución de cada uno es dependiente del cumplimiento del todo. La competencia exige saber encadenar y desencadenar diferentes actuaciones y no solo aplicarlas aislada y mecánicamente" (Ledo, Perea, Oliva, & Meriño, 2016, p. 30).

Otros autores asumen las competencias como "... un conjunto de conocimientos, habilidades, valores, cualidades y comportamientos de la personalidad que se movilizan en función de las necesidades individuales y sociales, permitiéndose el desempeño satisfactorio en el ejercicio de la profesión, teniéndose en cuenta que una vez adquiridas, cambian y se desarrollan constantemente y estas no pueden explicarse, demostrarse y evaluarse independientemente del contexto y sus exigencias" (Véliz Martínez, Jorna Calixto, & Berra Socarrás, 2016, p. 23)

Para varios autores (Castañeda, 2017; Corral & Fernández, 2017; Ledo et al., 2016; Mozo, Ramírez, & Téllez, 2016) las competencias pueden ser definidas como aprendizajes o logros complejos que integran aspectos cognitivos, procedimentales, actitudinales, habilidades, características de la personalidad y

valores, que puestos en práctica en un determinado contexto, tendrán un impacto positivo en los resultados de la actividad desempeñada.

A pesar de la diversidad de connotaciones que tienen las definiciones de competencia, analizadas en la literatura (Feo Mora, 2010; Ledo et al., 2016; Mozo et al., 2016; Véliz Martínez et al., 2016) es posible distinguir algunos rasgos característicos:

1. Se combinan en forma de sistema los conocimientos, procedimientos, actitudes y valores que el individuo ha de saber, saber hacer, saber estar y saber ser para saber actuar en la solución de problemas, tareas, funciones y responsabilidades de su práctica profesional.
2. Las competencias sólo pueden ser definidas y obtenidas en relación a la actividad, mediante un desempeño profesional específico en un contexto determinado.
3. El contexto es un elemento clave, que expresa las potencialidades de la persona para orientar su actuación en el ejercicio de la profesión con iniciativa, flexibilidad y autonomía, en escenarios heterogéneos y diversos.
4. Tienen carácter dinámico, deben ser adquiridas largo de la vida activa e incluyen la capacidad de formación, desarrollo, perfeccionamiento y adaptabilidad.
5. Se evalúa mediante el rendimiento laboral obtenido sobre la base de criterios acordados e implica un compromiso individual, institucional, educacional y social.

En la literatura acerca de las competencias (Galán, Ramírez, & Pacheco, 2014; García-Palmaa & Molinab, 2016; Morgado, Peñalvo, Ortuño, & Hidalgo, 2015; Munck & Galleli, 2015; Orejudo-Hernández, Aparicio-Moreno, & Cano-Escoriaza, 2014; Vivasca, Casta, Barbosa-Chacónc, Barretod, & Melo, 2016) se reconocen tres grupos generales de competencias:

- Competencias básicas. Son aquellas en las que la persona construye las bases de su aprendizaje (interpretar y comunicar información, razonar creativamente y solucionar problemas, entre otras). Abarcan la capacidad de "aprender a aprender". Pone en movimiento diversos rasgos cognitivos, como la

capacidad de situar y comprender de manera crítica, las imágenes y los datos que le llegan de fuentes múltiples; la aptitud para observar, la voluntad de experimentación y la capacidad de tener criterio y tomar decisiones. Entre las competencias básicas que suelen incluirse en los currículos se encuentran la comunicación verbal y escrita, la lectura y la escritura, las nociones de aritmética, el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la enseñanza de lenguas extranjeras.

- Competencias personales. Son aquellas que permiten realizar con éxito las diferentes funciones en la vida (actuar responsablemente, mostrar deseo de superación y aceptar el cambio, entre otras). Están en función de las capacidades y potencialidades de expresión de un grupo de características que se manifiestan en dependencia del ambiente en que se desarrolle la actividad, tales como seguridad en sí mismo, capacidad para dominar los sentimientos y las tensiones emocionales, curiosidad, argumentación crítica y capacidad analítica.

- Competencias profesionales. Son las que garantizan cumplir con las tareas y responsabilidades de su ejercicio profesional. Las cualidades de las personas para desempeñarse productivamente en una situación de trabajo, no sólo dependen de las situaciones de aprendizaje escolar formal, sino también del aprendizaje derivado de la experiencia en situaciones concretas de trabajo.

El autor se adscribe a la clasificación dada por a partir de su relación con la presente investigación: concerniente al estudio de las competencias profesionales.

Para otros autores (Yot Domínguez & Marcelo García, 2016, p. 20) se asocian las competencias profesionales con "... un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados, en el sentido de que el individuo ha de saber hacer y saber estar para el ejercicio profesional". Para otra autora las competencias profesionales son "...una integración de saberes: los conocimientos <saber>, las habilidades <saber hacer> y las actitudes y valores que implican un <saber ser, saber estar y saber por qué se hace> que se adquieren durante la formación, fundamentalmente en el sistema de educación en Cuba donde el aprendizaje está estrechamente ligado a la práctica, que como

actividad transformadora, crea valores, que se expresan a través de un desempeño, que en cumplimiento de los principios de la ética y el profesionalismo debe ser de calidad” (Ortiz García, Vicedo Tomey, & García Capote, 2016, p. 14). De modo que puede considerarse a la ética, no como una competencia aislada, sino que debe ser un componente fundamental de la actuación profesional representado en cada una de las competencias. Para estos autores la competencia se expresa en la acción por lo que se considera en esta investigación que la competencia no reside en los recursos que la persona posee sino en la movilización que realice de éstos. Para ser competente es necesario poner en juego el repertorio de recursos: a) los conocimientos aptitudes y destrezas técnicas (saber), b) las formas metodológicas de proceder en el trabajo (saber hacer), c) las pautas y formas de comportamiento individuales y colectivas (saber estar), d) las formas de organización e interacción (saber ser).

De la misma manera en la literatura consultada (Franco Pérez & León Granados, 2013; Galán et al., 2014; Ledo et al., 2016; Martínez, & Carmona, 2016; Sabirón & Arraiz, 2016) se considera que las competencias profesionales se han convertido en un instrumento para el diálogo y la negociación entre la educación y el trabajo, ya que fortalecen la necesidad de que todo proyecto curricular sea pertinente en relación con el encargo social, y que su perfil profesional esté en correspondencia con el desempeño profesional, de forma que conduzca a que los individuos encuentren en ella una formación propiciadora para su desarrollo integral y que se traduzca en una posibilidad real de incorporación a la sociedad contemporánea donde viven. Una vez analizado la competencia profesional y asumida esta última definición es importante esclarecer la estructura de la competencia profesional DSW.

Se demostrará a continuación que el DSW es una competencia del ingeniero informático obviando el sistema de conocimientos propio del desarrollo web ya explicitado, siendo necesario abordar las habilidades dentro de esta competencia. Se pueden enunciar cinco habilidades generalizadoras esenciales de un profesional informático relacionada el desarrollo de aplicaciones web. Una primera se denomina gestionar el proyecto. La gestión del proyecto web pasa por determinar la metodología de

desarrollo del proyecto, determinar los riesgos del proyecto y determinar los costos, tiempo y esfuerzo que lleva el desarrollo del proyecto. Una segunda habilidad estaría encaminada a describir los procesos funcionales del sistema que se representan el sistema de acciones a realizar por el sistema que incluiría dos acciones, una primera encaminada a establecer los requisitos funcionales y no funcionales del sistema y otra acción encaminada a elaborar el modelo de análisis que se van a realizar utilizando el sistema de artefactos adecuados para la metodología declarada en la gestión del proyecto que le permite obtener el modelo de análisis del sistema que se pretende desarrollar. Una tercera habilidad estaría encaminada a modelar la arquitectura del sistema en la cual se establecen dos acciones fundamentales, la primera modelar la estructura del sistema a partir de los artefactos declarados en la metodología y la segunda modelar las relaciones entre los componentes.

La cuarta habilidad se correspondería con la implementación del sistema web. La implementación se asume en esta investigación los criterios abordados por otros investigadores (Hernández, 2016b) al respecto. Se pueden enunciar cuatro acciones esenciales de un profesional informático relacionada con la implementación. Una primera se denomina en este artículo interpretar los procesos y estructuras que se representan en el modelo utilizando el sistema de símbolos adecuados que le permite estructurar las representaciones que se han analizado hasta el momento. La segunda se denomina comprender los modelos realizados por otros en los procesos de informatización y llevarlos a cabo según la concepción de los encargados de estos procesos: analistas y diseñadores. Para ello es importante retomar el proyecto, como eje articulador de los procesos formativos en los ingenieros informáticos. La tercera acción está relacionada con la selección de los lenguajes, herramientas y tecnologías más adecuadas para la concreción del modelo en la solución de la problemática planteada al proyecto. Dentro de esta tercera habilidad, la selección de los frameworks, ides y cms, en caso que el proyecto los necesite, es una operación que es importante para la implementación de los sistemas. Y la última y no menos importante está relacionada con la elaboración de estrategias de concreción de estos procesos en la práctica. La

integración de estas acciones en un sistema armónico conjuntamente con los conocimientos acerca de la implementación les permitirá a los estudiantes lograr con éxito la implementación del sistema.

Otra de las habilidades que constituyen esta competencia es la depuración de errores en un sistema. La necesaria diferenciación de los procesos de depuración que cada estudiante realiza y que se estructura de manera individual posibilita la expresión de sus experiencias, conocimientos y habilidades relacionadas con este proceso de llevar a vías de hecho los modelos realizados. Ello les permite integrar sus proyectos con el resto e ir aprendiendo de los demás colegas. Teniendo en cuenta estos elementos es que se aprecia en esta tesis que la depuración es una habilidad generalizadora en el ingeniero informático y a continuación se analizará su estructura.

Se demostrará que la depuración es una habilidad generalizadora del ingeniero informático obviando el sistema de conocimientos que ya ha sido abordado en el primer epígrafe de esta tesis, siendo necesario abordar las acciones. Es válido aclarar que asumiendo la concepción de los autores (Hernández, 2016b) que en la depuración se distinguen dos grupos de acciones: pruebas y la corrección de los errores detectados, la depuración. Se pueden enunciar cinco acciones esenciales de un profesional informático relacionada con la depuración. Una primera se denomina elaborar plan de pruebas en el que se representa el sistema de pruebas que se van a realizar utilizando los artefactos adecuados que le permite estructurar las pruebas que se han analizado hasta el momento. La segunda se denomina elaborar la estrategia de pruebas en los procesos de informatización y llevarlos a cabo según la concepción de los encargados de estos procesos: gestor de pruebas y probador. La tercera acción está relacionada con la ejecución de las pruebas para la concreción del plan y la estrategia de pruebas en la solución de la problemática planteada al proyecto. Dentro de esta tercera acción, la selección de las herramientas automáticas, en caso que el proyecto los necesite, es importante para la depuración de los sistemas por variadas causas establecidas en la literatura (Black & Mitchell, 2011; Lacerda, 2007; Marques de Lima, Ribeiro de Lima, Coêlho Monteiro, Cavalcante Júnior, & Leal Gomes, 2012; Pressman, 2010). La cuarta

acción está relacionada con la selección del método de depuración de estos procesos en la práctica. La última, y no menos importante, es la ejecución de la depuración de los errores detectados en el proceso de informatización de las organizaciones. La integración de estas cinco acciones en un sistema armónico conjuntamente con los conocimientos acerca de la depuración permitirá a los estudiantes conformar con éxito un proyecto.

La formación basada en proyectos, denominada como enfoque de proyectos para la enseñanza de la informática (Expósito Ricardo, 2009), permite al estudiante aplicar los contenidos apropiados y analizar rápidamente la pertinencia de éstos para su formación profesional. En un entorno de proyecto el estudiante desempeña los roles de su futuro profesional y va articulando los modos de actuación que desempeñará en el futuro, de tal manera que se va articulando dentro de su proyecto de vida la futura profesión que va a desempeñar. Este proceso tiene una especial relevancia en la juventud por ser una de las características fundamentales de la situación social de desarrollo en la cual se encuentran.

Sin embargo, la educación de los valores en el proyecto es también importante a tener en cuenta en esta investigación. En este mismo orden de ideas, se van conformando aquellos valores propios de la profesión como la responsabilidad, comprometido, honesto y humilde (Méndez, Ortega, & Lara, 2016). La responsabilidad es uno de los valores más importantes en el profesional informático por las características propias de la actividad, así como por el impacto social que tienen las tecnologías en la sociedad. En cualquiera de los roles que deba desempeñar debe ser responsable de sus actos y constituir un verdadero eje regulador de sus acciones puesto que de ellas depende las del resto del proyecto. El DSW web es una de las actividades con potencial para el desarrollo de la responsabilidad por el papel que desempeña en la concreción del proceso de informatización a desarrollar y por su marcado carácter práctico. Además, es esencial el proceso de desarrollo para que el proceso de informatización sea eficiente.

Durante el desarrollo del proyecto la honestidad con los colegas en el proceso de desarrollo es primordial para entender las relaciones sociales que se establecen. Estas relaciones en las cuales el proyecto, el posicionamiento de la empresa y la confianza entre los integrantes tienen una relación directa.

La educación de estos valores debe basarse en el conjunto de vivencias que hacen comprender al sujeto su responsabilidad ante los demás integrantes del proyecto y la sociedad por el resultado que van a obtener. Este proceso debe estar centrado en la importancia del rol que desempeña y el resultado de la actividad para la organización. En un ambiente de proyecto todos los roles son importantes. Juega un papel esencial la explicación detallada de los errores, así como la oportunidad de expresarlos y corregirlos sin constituir una oportunidad de castigo; siempre a través del diálogo, la confrontación y la polémica constante y constructiva. También es importante para el DSW el ir asignando tareas de mayor complejidad y que involucren con el resto de los integrantes del proyecto para explicar las especificidades de su proyecto en la organización.

La integración de estos valores, en el accionar del estudiante que se estructuran en la actividad informática con el proyecto de vida, hacen que se incorporen de manera real al potencial regulador de la personalidad del profesional. De esta manera estos valores se constituirán en parte de la subjetividad del sujeto y no generarán formalismos. De la misma manera que los valores, se tienen en cuenta los restantes componentes de la competencia DSW. La integración de estudiante – realidad – enseñanza a través de un proyecto propicia que el trabajo de los estudiantes adquiera un carácter social tanto por la implicación de los resultados del proyecto para las organizaciones, así como el sistema de relaciones a desarrollar con el resto del colectivo en la solución de los problemas. Lo anteriormente planteado conlleva al análisis de la situación y una postura reflexiva ante las críticas y los cuestionamientos.

La transformación de la realidad por parte del estudiante a partir del proceso de informatización y la selección de las metodologías, herramientas y lenguajes necesarios para lograrlo evidencian el carácter activo de la función reguladora de su personalidad. La amplia variedad de herramientas para una misma

actividad, así como la selección de las metodologías implica que se han tomado decisiones con respecto al proyecto y los modelos que en él intervienen. Este proceso de transformación debe ocurrir primeramente en el plano mental jugando un papel importante la imaginación, con lo que se contribuye a su desarrollo. Este es uno de los aspectos esenciales que diferencian la actividad de desarrollo de otras actividades informáticas. En este caso, por la complejidad en el plano mental y práctico de las acciones que intervienen en un proceso de desarrollo web, los estudiantes aprecian con mayor claridad cómo se da el tránsito de lo abstracto a lo concreto durante la actividad informática. En este proceso los estudiantes van integrando estas vivencias de las actividades al mismo tiempo que van regulando el aprendizaje de la depuración en la actividad informática.

A partir de la búsqueda de problemas en la realidad se comienza el ciclo de vida de un software hasta que concluye con la puesta punto y mantenimiento. Los problemas derivados del proyecto individual motivan a los estudiantes hacia su solución y en ellos se encuentran los conocimientos del curso que a su vez generan las situaciones problémicas para los demás estudiantes. Las acciones y operaciones asociadas al desarrollo web, a partir de la utilización del conjunto de símbolos y signos asociados a ello, y el trabajo conjunto con el resto de colegas de mayor experiencia van estructurando diferentes escenarios de su futuro perfil profesional.

En cada encuentro, a partir de la interacción previa entre estudiante – profesor – grupo, se determinan las situaciones problémicas para los restantes estudiantes. Es el profesor quien decide la situación problémica a presentarse en el encuentro basándose previamente en la interacción grupal y el desarrollo de los proyectos de los estudiantes. La toma en cuenta de las situaciones problémicas asociadas a la web, y su solución, desde un proyecto les posibilita que se tengan en cuenta sus metas, proyectos y expectativas. En la medida que estas situaciones problémicas se estructuran y se concatenen con su práctica los lleva a reflexionar sobre esta práctica y mejorarla. En este mejoramiento continuo se va

creciendo como profesional, propicia que se continúe el aprendizaje de sí mismo y de su aprendizaje de manera que propicie su regulación.

Para muchos autores (Gómez Gómez, 2013; Gutiérrez Alea, 2012; Martínez-Artero & Nortes Checa, 2016; Méndez et al., 2016; Sánchez, 2009) la formación de habilidades en la informática se da en el momento de enseñar un sistema en particular. En este artículo se asume una concepción sistémica propuesta por varios autores (González Hernández, 2013; Hernández, Sentí, & Llantada, 2006; Mosquera, 2011). En esta concepción de la enseñanza de la informática se aborda el proceso como un todo integrado, en el cual se le presta especial atención a la concatenación de los conceptos y procedimientos informáticos que no se pueden formar en una única clase como en el caso que ocupa esta investigación: depurar procesos de informatización a organizaciones. Por el carácter interdisciplinar y la complejidad de su estructura, su formación en el profesional informático debe abordarse desde una postura sistémica. Fortalecer el enfoque de sistema en la enseñanza de la informática significa establecer agrupamientos de los contenidos de la Informática a partir de los cuales se exprese la concatenación de estos que puedan establecer lineamientos generales para organizar su enseñanza. El trabajo integrador y sistemático que se propone garantiza una sólida formación informática en el estudiante como un elemento importante para la formación de la competencia DSW.

Para comprender la posición del autor sobre la formación de la competencia DSW es importante analizar diferentes posiciones. Existen hoy dos criterios divergentes en cuanto la formación informática y las disciplinas de programación e ingeniería de software. Algunos plantean que es preferible comenzar por la enseñanza de la programación y otros por la ingeniería del software. Cuando la enseñanza de la informática se estructura sobre la base del proyecto como eje formativo, la ingeniería de software alcanza prevalencia pues es la proyección de lo que se quiere alcanzar. Es la disciplina que provee de los símbolos y sus relaciones que permiten lograr las primeras 4 habilidades necesarias para la comprensión de la representación del proceso a informatizar. Se forma entonces las habilidades representar procesos y

estructuras y comprender representaciones que fueron definidas anteriormente. De esta manera se prepara al estudiante desde el aprendizaje para la futura actividad profesional que va a realizar. Estos procesos son necesarios que el estudiante los conozca antes de realizar un proceso de depuración en la concepción amplia sustentada en este artículo.

Asumiendo que la Ingeniería de Software deba anteceder a la programación es importante destacar que las Bases de Datos deben comenzar a enseñarse desde la introducción de la Ingeniería de Software para determinar el modelo entidad relación desde el dominio de la aplicación. De esta manera el estudiante se apropia de las formas de trabajo propias de cada asignatura, pero tributando a la modelación y a la codificación y a la estrecha relación que existe entre estas disciplinas informáticas. La integración de estas asignaturas en el proyecto le provee al estudiante de los elementos necesarios para realizar las modelaciones de la aplicación, que le resultará necesario para comprender este proceso e implementarlo. Posteriormente, al refinar este primer modelo de análisis se puede comenzar a enseñar programación. El paradigma imperante es la programación orientada a objetos y se puede comenzar a analizar los conceptos de clase, objeto, herencia y polimorfismo. Posteriormente se abordan los conceptos de algoritmo, variable y código a partir de estas clases y los métodos que en ellas se incluyen. Este proceder metodológico propicia la integración de conocimientos tal y como transcurre en un proceso de desarrollo de software. Siguiendo este orden de ideas, la evaluación final de las asignaturas debe ser integrada para evaluar precisamente los objetivos de cada una de ellas y la integración de ellas para resolver un proyecto real. Ello implica asumir la postura de enseñar este paradigma de programación desde el inicio.

Cuando se enseña programación se comienza a trabajar desde la modelación del sistema informático usando cualquiera de los elementos estructurales de los dos grandes grupos de metodologías: pesadas y ágiles para posteriormente lograr estructurar coherentemente la depuración tal y como se concibe en este artículo. En este proceso se va desarrollando la habilidad comprender representaciones. El estudiante va analizando las representaciones realizadas por otros, relaciona los símbolos expresados

que posee de su modelo y los va concatenando para la representación en el plano mental del proceso o estructura a informatizar para posteriormente implementarlo. Ya en este momento, el estudiante puede estructurar mejor su accionar en función de ejecutar las acciones contenidas en el modelo, como parte del proceso de depuración dentro de su esfera de actuación como profesional de la informática. Este análisis vuelve a situar al estudiante ocupando los roles de su futuro como profesional. Sin embargo, el tratamiento de la depuración no acaba con la enseñanza de la programación.

Las cuestiones antes señaladas sobre la competencia DSW se concretan en las asignaturas que se imparten. Es importante entonces la estructuración de las relaciones entre los procesos de software y las asignaturas que sirven de soporte a la formación de la competencia DSW. Como factor común dentro de todos los procesos de desarrollo de software se encuentran tres grandes procesos. Un primer proceso es la selección de un marco de trabajo que es fundamental para toda la organización del proyecto. A este proceso le corresponden fundamentalmente las asignaturas relacionadas con proyectos empresariales y gestión de proyectos de software. Un segundo gran proceso denominado proceso orientados al desarrollo que se subdivide en tres procesos fundamentales: los pre-procesos en los cuales se realiza las primeras aproximaciones conceptuales a la organización cliente y de asignación del sistema a los desarrolladores, esta también involucra a la asignatura Gestión de proyectos de Software. Posteriormente se realiza lo que se reconoce como procesos de desarrollo que comienzan con las primeras reuniones con el cliente, denominado levantamiento de requisitos. En este segundo proceso se involucran las asignaturas de Sistemas de Información, Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II. Seguidamente se tiene otras acciones que se conocen como la fase de diseño y de este modo confluyen las asignaturas de Base de Datos I, Base de Datos II, Programación Web I y nuevamente Ingeniería de Software II. Dentro del segundo proceso también se encuentra la fase de codificación y en ella confluyen como ejes fundamentales las asignaturas de Programación I, Programación II, Programación Visual I, Programación Visual II, Programación Orientada a Objetos I, Programación Orientada Objetos II, Programación Web I,

Programación Web II, Cliente Servidor I, Cliente Servidor II. El tercer proceso se denomina postdesarrollo y contiene las acciones de mantenimiento y retiro del sistema al cual le corresponde la asignatura Mantenimiento del software. En el último proceso denominado procesos integrales del proyecto se incluyen los subprocesos de pruebas y gestión de la calidad que se asocian a temas en las asignaturas de Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II. Siguiendo la lógica expuesta de los procesos en un proyecto y las asignaturas que están asociadas se debe conservar en la implementación del sistema de cursos para la formación de la competencia DSW.

Una vez develada la estructura de la competencia es posible entonces definir la competencia DSW como **una integración de recursos cognitivos, afectivos, volitivos y autorreguladores relacionados con el desarrollo de los sistemas web que se adquieren durante la formación como profesional informático estrechamente ligado a la práctica en forma de proyectos, que se expresan a través de su desempeño profesional con calidad a partir de la actividad transformadora de las organizaciones en las cuales se encuentran.**

Para esta investigación la competencia es una de las más sistémicas e integradoras de la actividad profesional informática. Constituye un eje central en varios roles de la actividad informática: gestor de pruebas, analista, programador, probador y gestor de proyecto. Además, juega un papel esencial como concreción de los modelos obtenidos para las acciones de informatización de procesos. Por ende, la formación de competencia comienza en el segundo año de la carrera y culmina cuando el estudiante expresa su proceso de investigación en forma de memoria escrita en el cual integra todos los modelos estudiados en la carrera para describir el proyecto y los implementa. Ya el proceso de desarrollo de esta competencia corresponde a su ámbito laboral a partir de las diversas problemáticas que este profesional debe resolver en el ámbito organizacional.

1.2. El diseño de cursos virtuales para la formación de los profesionales informáticos

En términos generales, se puede decir que un ambiente de aprendizaje es el lugar en el cual confluyen los estudiantes y docentes para interactuar con ciertos contenidos, utilizando para ello métodos y técnicas previamente establecidos con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes o competencias (Bastidas & Sánchez, 2016; Marciniak & Sallán, 2017; Silva, 2016). Según (Ferrer & de la Soledad Bravo, 2017), señalan que un ambiente de aprendizaje es el lugar donde los alumnos pueden buscar recursos para dar sentido a las ideas y construir soluciones significativas para los problemas, pensar en la instrucción como un medio ambiente destaca al lugar o espacio donde ocurre el aprendizaje. Para (Mason & Kaye, 2016), la aplicación de la comunicación mediada por ordenador está haciendo cambiar la naturaleza y estructura de las instituciones de educación a distancia de diferentes formas. Estos autores indicaban tres implicaciones de dicho uso: la primera es la desaparición de las distinciones conceptuales entre la educación a distancia y la educación presencial; la segunda, el cambio de los roles tradicionales del profesorado, tutores adjuntos y staff administrativo y de apoyo y la tercera, proporcionar una oportunidad para crear una red de estudiantes para el pensamiento colectivo y acceso para la socialización y el intercambio profesional.

Las prácticas que se desarrollan, aquellas que son el objeto de la innovación, dependen de la organización de los elementos y recursos a disposición del proyecto y puede concretarse en distintos tipos. En el campo que ocupa, puede contribuir a entender que se está haciendo lo que (Marciniak & Sallán, 2017) describen en sus 4 modelos, en función de la evolución del sistema y centrado preferentemente en instituciones convencionales: “a.- Modelo de iniciación”, “b.- Modelo estándar”, “c.- Modelo evolucionado” y el “d.- Modelo radical”. Para esta tesis resulta de especial importancia la combinación del modelo radical con el modelo evolucionado, ya que este último permite que los estudiantes sean organizados en grupos y aprenden interactuando entre ellos y utilizando una vasta cantidad de recursos web existentes, y el profesor actúa como guía, asesor, facilitar, o cuando es

requerido. Las situaciones en que la aplicación de este modelo resulta aconsejable es cuando se considere beneficioso el trabajo en grupo como es el caso de los proyectos informáticos (González Hernández, 2016, 2017; Hernández, 2016b; Pino et al., 2015), también cuando los estudiantes están familiarizados con el uso de la web, las herramientas de comunicación y sistemas de búsqueda de información, disponen de habilidades de investigación y son capaces de trabajar de forma autónoma. A su vez, que el profesor se encuentre cómodo actuando primero como guía y posteriormente como facilitador, más que como distribuidor directo de conocimientos, y cuando existan recursos suficientes y relevantes para el contenido del curso en la red. Estos modelos, si bien contribuyen al proceso de formación, no están orientados al desarrollo de software por lo que no ayuda en su totalidad a la formación de la competencia profesional DSW.

Según (Onrubia, 2017) la importancia atribuida a la ayuda educativa y al principio de ajuste de la ayuda a los estudiantes para la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales aconseja ir más allá de un modelo de análisis y explicación de esos procesos basado únicamente en la interacción entre aprendiz y contenido, y sustituirlo por un modelo más amplio. En este contexto, (Vives, 2012) las TICs han traído un aparato de un potencial extraordinario, versátil y camaleónico, que se adapta a cualquier necesidad relacionada con la información, es por eso que la creación de entornos personales de aprendizaje se basa en que el alumno debe construir su propio proceso de aprendizaje en un entorno personal flexible, ubicuo y conectado, con las aplicaciones que mejor se adapten a sus necesidades. Otros autores (Bustos Sánchez & Coll Salvador, 2015) plantean que desde que las nuevas tecnologías han irrumpido en el ámbito educativo han surgido, de forma progresiva, distintas herramientas que ayudan a los docentes a mejorar su práctica diaria, tanto en sus aulas y centros educativos como fuera de ellos. Además se concuerda con la bibliografía (Tirado Morueta & Martínez Garrido, 2010) que uno de los usos que la web 2.0 propone en ámbito educativo, son los entornos virtuales de aprendizaje (Virtual Learning Environment), ya que desde hace años se están usando las TIC para crear entornos virtuales

de aprendizaje que fomenten y faciliten el aprendizaje en proyectos. Este aprendizaje en proyectos vuelve al estudiante más hábil para desarrollar ya que se transmiten conocimientos entre alumnos (Cano & Salazar, 2011; Sanmartí & Márquez, 2017; Vega-Moreno, Solé, Rueda, & Llinás, 2016), aunque no reproducen la manera exacta de cómo se puede desarrollar software, programas, sistemas, páginas web, entre otros, y mucho menos el desarrollar una competencia profesional.

De manera integral (Mandel, 2016 , p. 12) plantea que el e-learning "... ha pasado por tres generaciones, la primera generación integra el modelo centrado en los materiales adaptados a formatos web. Una segunda generación la integra el modelo centrado en el aula virtual, este comprende los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y todo lo relacionado con estos. La tercera generación es la del modelo centrado en la flexibilidad y la participación que apoya la colaboración, las comunidades de aprendizaje en línea, contenidos especializados en línea y también los generados por los estudiantes, así como el uso de cualquier tecnología que los favorezca; donde los alumnos son conscientes de su propio aprendizaje y de cómo lograrlo". En estas generaciones es posible observar que el flujo de información entre el maestro y el alumno se ha incrementado radicalmente. Sin embargo, en todo este proceso no se ve enfocado hacia como el alumno o el maestro logra este propósito, ya que no se explica nada acerca de que el aula virtual o entorno de aprendizaje que se desarrolla como un soporte a dicho flujo de información. En el caso del desarrollo de un sistema web se ha demostrado en el primer epígrafe la necesidad del desarrollo de habilidades comunicativas necesarias para el trabajo en proyecto. De la misma manera se trabajan códigos en línea, lo cual permite que varios programadores los estén corrigiendo. Este proceso permite además la autoevaluación del código que se está escribiendo, lo cual potencia la autorregulación del aprendizaje. Es por ello que en esta tesis se asume en el diseño del curso virtual esta generación de e-learning.

Según (Belloch, 2010), el tipo de entorno o sistema adecuado para el e-learning son los sistemas de gestión del conocimiento (LMS) o Entornos Virtuales de Enseñanza – Aprendizaje (en adelante EVEA).

En la actualidad los EVEA poseen herramientas suficientes para desarrollar acciones formativas de diverso tipo (Adell, 2004; Brioli, Amaro, & García, 2011; Mengual-Andrés, Roig-Vila, & Catalá, 2015); no obstante, se observan ciertos inconvenientes y limitaciones que dificultan la formación de la competencia. En este sentido, se vuelve difícil adaptar complementos a un EVEA como puede ser un editor de código en línea ya que incrustar código dentro de una página HTML no es factible si no tiene la capacidad para modificar el código fuente del EVEA para su adaptación, por lo que no se puede lograr el objetivo de desarrollar la competencia profesional desarrollar sistemas web. El modelo desarrollado por (Adell, 2004) sostiene que los criterios de calidad planteados están pensados conforme a las necesidades y los tipos de uso educativo que se pretende realizar del EVEA. Por tanto, tomando el planteamiento anterior como base, se entiende que los entornos virtuales de aprendizaje no están preparados para el uso de lenguajes de programación o lenguajes estructurados de datos, por lo que no se puede desarrollar la competencia profesional DSW.

Por su parte, (Hernández, 2016a; Pallof K. & Pratt, 2011) mencionan que hay que tomar en cuenta cinco aspectos que deberían estar presentes en un entorno de calidad: interacción, introspección, innovación, integración e información. La interacción tiene que ver con los aditamentos necesarios para establecer procesos comunicacionales síncronos y asíncronos entre los participantes como: correo electrónico, enlaces web, foros de discusión, chats, desarrollo de páginas web personales, entre otras. La introspección se asocia con la posibilidad de que las herramientas comunicacionales permitan generar el desarrollo de pensamiento crítico y creativo por medio de una serie de recursos, en donde se acompañe de audio, video y texto, junto con espacios para actividades a desarrollar por parte de los estudiantes. Sin embargo, la propuesta didáctica sigue siendo un elemento fundamental en estos casos, ya que la herramienta puede contar con las mejores características, pero ser usada de forma inadecuada. La innovación permite al profesor generar actividades diferentes a las acostumbradas en una clase convencional, permitiendo a los estudiantes que participan cada vez más, sacando provecho de su propio

estilo de aprendizaje. De la misma manera, el proceso de evaluación del curso amplía su gama de alternativas gracias al apoyo de la tecnología. La integración tiene que ver con la manera en que los recursos tecnológicos incorporan la información a un proceso de generación de conocimientos, partiendo de una base relacional (entre todos los participantes del curso), lejos de posturas eminentemente individualistas. La información refiere a la posibilidad de contar con aquellos hechos o datos necesarios para el buen desarrollo del curso para el estudiante, sin importar en qué lugar se encuentre: bases de datos especializadas, bibliotecas digitales, portafolios electrónicos, datos del curso, producciones del docente, entre otras (Hernández, 2016a).

Por tal motivo (Nielsen, 2015) recomienda que hacer énfasis en la calidad técnica, calidad organizativa y creativa, calidad comunicacional y la calidad didáctica son cuestiones a tener en cuenta para que la calidad de la formación on-line realizada a través de plataforma tenga buenos resultados. Para otros criterios de calidad de índole pedagógico (Gómez, 2013) se asumen tres elementos importantes en el diseño de los cursos virtuales: en primer lugar que logre la motivación intrínseca, en segundo lugar tener en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes y por último de los recursos del aprendizaje. En el análisis de la motivación es importante tener en cuenta la definición de motivación por la informática así como el sistema de actividades para desarrollarla (Carrasco, 2017), cuestiones estas que son de vital importancia en el caso de la formación del profesional informático. Para otros autores (Marciniak & Sallán, 2017) existen varios pilares sobre los cuales se sustenta la calidad de cualquier propuesta educativa: la efectividad del aprendizaje, la satisfacción de los profesores, la satisfacción de los estudiantes medido a través de cuestionarios (Melo, Contreras, & Arias, 2017), la factibilidad y el acceso. De estos pilares, el estudio deriva 43 indicadores repartidos en los modelos que se analizan, de los cuales se asumen en 5 dimensiones que resultan importantes en esta investigación. Es importante el análisis de la dimensión estudiante por ser los destinatarios principales, aunque también es necesario no sólo que la propuesta virtual los desarrolle sino también conocer la satisfacción de los estudiantes con la propuesta. Otra

dimensión es la pedagógica en la cual incluyen diversos atributos como los objetivos, los contenidos temáticos, las actividades diseñadas y la evaluación. En la tercera dimensión denominada diseño en la cual se tratan dos aspectos: el aspecto didáctico del curso y el aspecto tecnológico. En esta tercera dimensión no se concuerda con el estudio pues existen muchos aspectos de índole ergonómico que no tienen en cuenta aspectos con respecto a la apariencia como es el uso de los colores, la estandarización de los ambientes de las actividades y de los propios cursos, la consecución de estrategias comunicacionales del sistema con el usuario que integra los diseños de las interfaces, entre otras cuestiones necesarias cuando se trata de varios cursos. Una cuarta dimensión está dada en el desarrollo. Para el estudio se refiere a la evaluación del curso y a la producción de materiales; sin embargo, para esta investigación se le suma el constante cambio y transformación de los cursos en la plataforma, la adición, modificación o transformación de aquellos que ya están, así como de los recursos que contienen. Los EVEAS deben contener muchos recursos didácticos además de poseer una lógica en lo que se muestre como contenido del curso porque influirá en la manera en que el estudiante se apropie del conocimiento. En los procesos educativos la relación que existe entre los actores del proceso y la forma en que se comunican se transforma de acuerdo a la personalidad, reglamentos institucionales, factores económicos, sociales y tecnológicos. Según (Almenara, 2014, p. 43) menciona que "... en los factores tecnológicos la transformación de los procesos es marcada por la demanda que hoy en día se hace hacia los centros educativos, donde estos se ven obligados a responder y con ello desencadenar un sinfín de obligaciones y responsabilidades hacia la comunidad estudiantil", obligaciones y responsabilidades que, asumidas, permitirán al estudiante contar con opciones para regular su aprendizaje.

En resumen, se puede afirmar que un ambiente de aprendizaje es un entorno virtual y psicológico de interactividad regulada en donde confluyen personas con propósitos educativos. En relación con estos entornos muchos de ellos son de código abierto (software libre) y otros de código propietario (software licenciado) los cuales tienen similares características. Sin embargo, todos estos entornos virtuales fueron

desarrollados y aún siguen creciendo, y es posible encontrar todos los procesos documentados sobre el proceso de desarrollo y presentan innumerables recomendaciones para el desarrollo. Ello permite modificar su comportamiento a la medida de las necesidades de formación para, en el caso que ocupa esta investigación, enseñar a los estudiantes a desarrollar de sistemas web.

Uno de los elementos más importantes que debe tenerse en cuenta en el curso virtual es la interfaz del curso. La usabilidad y la navegabilidad son dos atributos importantes que permiten una buena interacción del estudiante. Según (Onrubia, 2017, p. 56) "... ya son incontables los artículos y libros que hacen recomendaciones sobre el diseño de la interfaz de un curso Web porque de ésta también depende la calidad de lo que se comunica".

Según (Bustos Sánchez & Coll Salvador, 2015), hay que permitir que el usuario (alumno) configure y cambie la interfaz gráfica (colores, tamaño y tipo de letra) para que satisfaga sus necesidades individuales. El autor recomienda ofrecerles claves visuales en forma de botones que le indiquen lo que debe hacer, también es útil darles información sobre el tiempo que duran los procesos, como el tiempo de descarga de un programa, archivo e incluso el tiempo que dura una actividad. Es por eso que (Chella, Cossentino, Gaglio, Sabatucci, & Seidita, 2010) mencionan que la variabilidad en el tipo de aplicaciones y componentes (tanto hardware como software) que se utilizan en el dominio; la dificultad en la reutilización al no estar claras las fronteras entre elementos arquitectónicos de distinto tipo (manejadores de dispositivos, algoritmia, middleware, entre otras) y, por último, la falta de interoperabilidad entre herramientas que utilizan en las diferentes fases de desarrollo.

Para (Boneu, 2007) hay cuatro características básicas, e imprescindibles, que cualquier plataforma de e-learning debería tener: 1) Interactividad, ya que se desea conseguir que la persona que está usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación. 2) Flexibilidad, este es un conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema de e-learning tenga una adaptación fácil en la organización donde se quiere implantar en relación a la estructura institucional, los planes de estudio de

la institución y, por último, a los contenidos y estilos pedagógicos de la organización. 3) Escalabilidad, es la capacidad de la plataforma de e-learning para funcionar igualmente con un número pequeño o grande de usuarios. 4) Estandarización, esta posibilidad de importar y exportar cursos en formatos estándar.

Según (Adell, 2004) el proceso de selección de la plataforma virtual para cursos e-learning o b-learning es una de las tareas más importantes. Si bien gran parte de los EVA poseen herramientas suficientes para desarrollar con cierta calidad las acciones formativas de e-learning, también es cierto que pueden presentar limitaciones y problemas que afecten directamente a la calidad de las acciones formativas. Por ello, (Gisbert & Cabero, 2015) mencionan que existe la necesidad de disponer de estándares con criterios claros que nos permitan valorar la calidad de estas plataformas de formación. Es por ese motivo que se deben tener presente las características básicas enumeradas anteriormente (Boneu, 2007). Además, es importante valorar otras características generales de las plataformas de e-learning como son las características técnicas y entre ellas: tipo de licencia, idioma, disponibilidad de un soporte para la internacionalización o arquitectura multiidioma, sistema operativo y tecnología empleada, compatibilidad con el sistema de la organización y la documentación de apoyo sobre la propia plataforma dirigida a los diferentes usuarios de la misma.

De la misma manera, el entorno debe ser intuitivo y fácil de usar. El estudiante, en contextos ricos en información como es la web, debe encontrar de forma rápida y lógica las herramientas y recursos que se le ofrecen, más útiles y eficaces cuanto más se asemejen al modo en que él habitualmente razona y actúa. Al mismo tiempo, el entorno virtual posibilita que todos los participantes en un curso en línea (autores, profesores, tutores y estudiantes) puedan disfrutar de las características propias del nuevo marco tecnológico tales como: el aumento de las posibilidades de comunicación entre los participantes (independientemente del momento y lugar desde el que accedan al curso), la fluidez del intercambio de información y la diversificación de fuentes y formatos de los contenidos.

Referente a las actividades más idóneas para desarrollarse en entornos virtualizados, diferentes autores (Barroso Osuna & Cabero Almenara, 2016; Cabero, Almenara, Llorente, Cejudo, & Carmen, 2017) indican que las siguientes actividades son las más idóneas para trabajar dentro de estos: a) Trabajo por proyectos con enfoque de investigador; b) Elaboración de mapas conceptuales interactivos; c) Participación en debates y foros de discusión moderados por el profesor-tutor; d) Simulaciones y juegos de rol; e) Utilización y/o elaboración (individual o grupal) de herramientas relacionadas con el software social/web 2.0 (Blogs, wikis, marcadores sociales, entre otras)

A su vez (Özyurt & Özyurt, 2015) considera que uno de los aspectos clave entre la didáctica y el diseño de la interfaz es el esquema general de navegación expresado a través del menú que presenta el ambiente virtual. Dicho menú constituye uno de los factores que permiten “leer” la propuesta didáctica en un ambiente de aprendizaje, es por ello que la variedad de casos es muy amplia y el menú en un ambiente virtual de aprendizaje puede variar notablemente de un caso a otro. Resumiendo, sobre el menú se propone que los elementos siguientes deberán estar presentes en la mayoría de los casos considerando que los ambientes difieren entre sí: a) programa del curso, el cual describe los contenidos del curso; b) calendario de actividades y formas de evaluación, en donde se establecen los avances programáticos del curso; c) vías de comunicación para el envío, recepción y retroalimentación de las actividades, como correo electrónico, video-enlaces y el chat, entre otros; d) espacios para el intercambio de ideas y opiniones, como foros, grupos de discusión, enlaces sincrónicos y asincrónicos, entre otros; e) centro de recursos, en donde se ponen a disposición lecturas, videos, gráficas y todo tipo de materiales que se requieren para el curso; f) recursos adicionales y ligas de interés, que pueden ser: la socialización virtual, información o apoyo para profundizar en un tema, eventos culturales o recreativos, información adicional sobre preferencias, gustos y pasatiempos, entre otros.

De acuerdo con (Rodríguez, 2017; Simanca, Porras, Garrido, & Hernández, 2017) las fuentes que pueden desencadenar los procesos de aprendizaje y generar las condiciones favorables para tres elementos

necesarios. Estas clases son: a) MATERIALES DIDÁCTICOS, que consisten en bases de datos e información, misma que puede presentarse por medios digitales o análogos; b) CONTEXTO AMBIENTAL, el entorno que rodea al aprendiz puede ser virtual o no virtual y también proporciona información y c) COMUNICACIÓN DIRECTA, que puede ser de manera oral o escrita y en ambos casos puede realizarse a través de medios digitales o análogos.

En este sentido el diseño de la interfaz juega un papel fundamental pues debe estar en sintonía con la propuesta didáctica. Es aquí donde el presente trabajo adquiere una relevancia particular ya que, destaca la figura del diseñador gráfico en la creación de los ambientes virtuales de aprendizaje. El diseñador debe apoyarse en propuestas didácticas que permitan orientar el diseño de la interfaz hacia mejores resultados, todo esto se define como usabilidad y (López-Meneses, 2013) opina de forma similar y expresa que el concepto de usabilidad se basa, principalmente, en dos puntos: 1) la estandarización del comportamiento y funcionamiento de las interfaces: los usuarios pueden acostumbrarse a la idiosincrasia particular de funcionamiento de cada una de las interfaces con las que trabajan, pero esto no es deseable; 2) la facilidad de uso y capacidad de aprendizaje: el usuario que necesite extraer grandes potencialidades a la interfaz debe interaccionar con ella a largo tiempo.

Además, existen elementos que puedan incorporarse dentro de los cursos (documentos de texto en pdf, Word videos, presentaciones multimedia, audios, entre otras) que pueden ser creados por tutores, diseñadores de contenidos y en algunos casos por los mismos estudiantes. Sin embargo, en el caso de estudiantes del área de informática, ninguno de los EVEAs analizados está orientado hacia el desarrollo de software y estos no presentan editores de código en línea o algún método para la interacción con lenguajes de programación, y no se enfoca hacia el modelado de base de datos y consultas con lenguajes estructurado de datos por lo cual no ayudan la formación de la competencia profesional DSW.

Como ha mencionado (Signor, 2015), uno de los aspectos clave en la vinculación entre la propuesta didáctica y el diseño de la interfaz es el esquema general de navegación expresado a través del menú

que presenta el ambiente virtual. En concordancia con el autor, dicho menú constituye uno de los factores primordiales que permiten leer la propuesta didáctica en un ambiente de aprendizaje. Aunque la variedad de casos es muy amplia, y el menú en un ambiente virtual de aprendizaje puede variar notablemente de un caso a otro. Por otro lado, la efectividad de un proceso educativo depende de las actividades como un manejo estratégico de la información y de los procesos cognitivos que pretendan propiciarse a través del diseño de actividades de aprendizaje. En este sentido, la didáctica como disciplina ofrece una guía importante para la planeación de actividades en el desarrollo de proyectos educativos. Según (Mandel, 2016) la página web principal de cualquier curso, es parte de la estructura y contiene una serie de elementos que deben ser estudiados cuidadosamente para asegurar que las recomendaciones puedan ser aplicadas en ella. Es por eso que el diseño de la página de inicio es indispensable para que el producto sea atractivo para el cliente.

Para la (ASTD, 2017) uno de los temas más subestimado y dejado a la suerte en el diseño de los cursos de la red, es el diseño de la interfaz del usuario, también llamado la interacción alumno-computador. Especial cuidado hay que tener cuando se trata de alumnos que no están familiarizados con la computadora e Internet, porque pueden quedarse completamente desorientados. Según (Kendall, 2011), recomienda que el desarrollo de la interfaz de usuario debe estar acorde al deseo del cliente. De otra manera en caso que no se tenga contacto directamente con el cliente se debe llevar un patrón similar en dicha interfaz. Es por eso que (GOOGLE, 2011) menciona que uno de los problemas más comunes para los webmasters que poseen a la vez versiones de un sitio web para dispositivos móviles y para ordenador, es que los usuarios que utilizan el ordenador vean la versión para móviles o que los usuarios que acceden a través de un dispositivo móvil vean la versión para ordenador. Según (Olsina & Rossi, 2016), el diseño web adaptativo es sólo otro término para la mejora progresiva de los cuales el diseño web responsive puede (con frecuencia debería) ser parte integrante, pero es un enfoque más holístico para el diseño web, ya que también tiene en cuenta la variación a nivel de marcado HTML, CSS, JavaScript y el soporte

asistencial de la tecnología. Desde el punto de vista del alumno, estos conceptos son difíciles de comprender (Apple, 2013) por lo cual, si se quiere desarrollar la competencia objeto de estudio en cuestión, es importante incluir estos conceptos abstractos y que estos queden plasmados en el EVEA y así llegue al estudiante desde su interacción con el sistema. Por otro lado, se debe tener en cuenta una cuestión muy importante, durante todo su proceso formativo el estudiante adquiere muchos conocimientos, pero mayormente se preocupan por la codificación y nunca por el diseño; es por ello que un EVEA enfocado en cuestiones de diseño web podría ayudar a los estudiantes a adquirir los conocimientos y las habilidades para lograrlo.

Desde hace varias décadas ha cobrado fuerza la identidad gráfica, el papel del diseño y el diseñador gráfico; quizá debido al bombardeo de información visual, y también al deseo de que cada estudiante obtenga en su memoria una imagen permanente del curso con soportes gráficos que le ayuden a comprender información con imágenes, iconos, colores y animaciones; que sea tanto funcional como estimulante, es decir, que la imagen sirva como pauta recordativa y además que posea un valor psicológico que lo incentive. Es por ello que la (ISO, 2014) matiza este punto de vista al afirmar que la calidad debe medirse por requisitos establecidos de manera previa al desarrollo del sistema. Visto desde este punto se reconoce que la GUI debe ser diseñada por un experto en el área, pero resulta muy complicado que un diseñador logre comprender los procesos relacionados con la programación. Es por ello que en el primer epígrafe se menciona que el proceso en común de todas las metodologías de desarrollo de software confluyen en diseño de la GUI, por tal motivo el enlazar o adaptar los gráficos a una hoja de estilos en cascada se torna complicado en el sentido de que el diseñador gráfico pueda comprender CSS para que él pueda desarrollar las páginas de la interfaz a partir de sus imágenes y por tal motivo el alumno debe comprender que lo más importante sobre el desarrollo de las aplicaciones se traduce a la interfaz de usuario. De ahí que un buen diseño gráfico del curso lograría que el estudiante se apropie de los elementos que lo componen y lo logre en sus aplicaciones web. El diseño gráfico es

uno de los componentes del diseño de aplicaciones web que deben prestar mayor atención porque de ello depende cuán atractivo sea la aplicación que están desarrollando.

Por lo tanto, la evaluación de la usabilidad y la accesibilidad se centra en las páginas web que forman el curso y los contenidos que se incorporan en él a través de los recursos educativos que proporciona el EVEA. Según la (W3C, 2013), la usabilidad es la parte primordial en todo proceso de aprendizaje, la facilidad en la aplicación proporciona un mayor nivel de retención en los individuos que lo utilizan, además menciona que las características básicas de una página web que cumpla con todos los requisitos de usabilidad deben tener tres elementos básicos que mejoran el acceso: navegación, lenguaje y comprensión. Según (Olsina & Rossi, 2016), el empleo de un lenguaje claro y con estructura de frases sencillas, sin jergas o giros lingüísticos aumenta la legibilidad y comprensión de los contenidos. Ello es especialmente importante para las personas con discapacidades de la lectura y/o cognitivas por lo que se concuerda con el autor que los procesos de desarrollo de software no tratan a detalle el desarrollo de la interfaz gráfica de usuario para lo cual se necesitan modelos o métodos de evaluación de GUI extraños al modelo de desarrollo de software para cumplir con los requisitos que menciona el autor citado.

Como el autor menciona, las aulas virtuales están enfocadas a que el discípulo aprenda haciendo uso de diferentes componentes sean estos textos, videos u otro mecanismo para ayudar al DSW, el cual las aulas virtuales no satisfacen o contemplan los medios necesarios para que interactúe adecuadamente el alumno en el caso de conocimientos más complejos como modelación, codificación, entre otros que componen la competencia objeto de estudio. Por ende, es una solución plausible para los EVEA de un proceso educacional orientado al desarrollo web es que el alumno adquiriera desde el EVEA todos los componentes necesarios para el desarrollo de una interfaz amigable con el usuario final. Además, que los sistemas que desarrolla el alumno durante toda su vida estudiantil se someten a algún modelo o patrón que los evalúe, es por eso que el modelo "Modelo-Vista-Presentador" (MVP) presente en los EVEA puede ser utilizado como patrón de diseño.

En otro orden, según (Salinas, 2015), las decisiones ligadas al diseño de la enseñanza vienen delimitadas por aspectos relacionados con el diseño de la enseñanza en sí en aspectos relacionados con el alumno, usuario del sistema, y con el aprendizaje. De tal manera, en concordancia por o expresado con anterioridad, se enfoca hacia la metodología de enseñanza, estrategias didácticas, rol del profesor, rol del alumno, materiales y recursos para el aprendizaje, forma de evaluación y debiendo demostrar que la motivación, necesidades de formación específicas, recursos y equipamiento disponible deben estar presentes en el aprendizaje. Se desprende de la afirmación anterior la necesidad del diseño de la propuesta virtual. En los últimos años (Gros, Escofet, & Marimón-Martí, 2016) han asumido la necesidad de utilizar patrones de aprendizaje para el diseño de propuestas virtuales. Estos autores asumen de otros autores supuestos que resultan necesarios tener en cuenta para el contexto de esta investigación:

- El aprendizaje no puede ser diseñado, tiene que ser diseñado para. El diseño no puede ser general, siempre se diseña para una situación y contexto que condiciona al propio diseño.
- El diseño para el aprendizaje implica la creación de sistemas de apoyo y andamiaje. Al diseño de la situación y de las actividades siempre debe acompañar el diseño de los sistemas de apoyo.
- El diseño no se improvisa. Tiene que estar planificado ya que no se puede pensar que el profesor solucione todos los problemas sobre la marcha.
- La parte más importante del diseño respecto al aprendizaje es la creación de las tareas a realizar por el aprendiz. Las actividades de aprendizaje están altamente influidas por nuestra manera de entender el aprendizaje y por el propio diseño.
- El diseño precisa planificar el control de las acciones durante el proceso de aprendizaje. “En un proceso de aprendizaje suele haber cambios en el control y responsabilidad del proceso entre el profesor, el diseñador, el aprendiz, los recursos materiales y virtuales, entre otras” (Gros et al., 2016, p. 13).

A partir de estas consideraciones, los autores antes mencionados elaboran trece patrones de aprendizaje:

1) Formulación del problema a indagar por parte de los estudiantes; 2) Simplificación y clarificación del proceso educativo; 3) Gestión interna de equipos de trabajo; 4) Socialización de procesos de trabajo individual; 5) Elaboración de una rúbrica de pauta y autoevaluación; 6) Orientación de la búsqueda de información; 7) Estrategias para facilitar la gestión de la información; 8) Estrategias para la autorreflexión sobre el propio aprendizaje; 9) Elaboración de una pauta de ayudas educativas para apoyo; 10) Estrategias para la presentación y comunicación de resultados del proceso de indagación; 11) Seguimiento del trabajo y de la asimilación de los contenidos teóricos; 12) Aproximación cruzada a los contenidos entre grupos en procesos de IBL; 13) Coevaluación intergrupala del trabajo en equipo. (Gros et al., 2016, p. 19). Para esta investigación, la determinación de estos patrones, así como su utilización de manera flexible en el diseño de las propuestas virtuales puede ayudar a la reutilización de las actividades, a la propia comprensión del proceso de diseño y clarificar el para qué de las propuestas.

Las decisiones relacionadas con la tecnología en sí implican la selección del sistema de comunicación a través del ordenador o de herramientas de comunicación que resulten más adecuadas para soportar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Uno de los sistemas comunicativos del profesional informático por excelencia son los modelos. Los modelos cumplen con una función mediadora entre el equipo de desarrollo y el cliente (González Hernández, 2016; Segura Montero & González Hernández, 2015) y entre los miembros del equipo de desarrollo. De estos modelos depende en gran medida el resto de las acciones a desarrollar por los estudiantes. El modelado de datos es un caso abstracto y difícil de comprender, por tal motivo UML se puede representar en varios escenarios para aliviar la carga al definir roles y secuencias de los usuarios que maneje el sistema, por tal razón la ayuda al establecer los requerimientos es de vital importancia para la vida útil del sistema.

Estos modelos y las herramientas para su elaboración deben formar parte del aula virtual y es de especial importancia para la ingeniería de software ya que es esta asignatura la que rige la formación de los

modelos para el análisis de requerimientos del software. Es importante destacar que el ambiente de aprendizaje no sólo se refiere a contexto físico y recursos materiales, también implica que el estudiante pueda ejecutar las acciones con el conocimiento que son sumamente importantes en el éxito o el fracaso de proyectos educativos. Además, puede generarse un ambiente propicio para la expresión abierta a la diversidad de opiniones o puede establecerse un ambiente poco tolerante y que imponga puntos de vista; así mismo debe crearse un espacio que motive la participación activa de los estudiantes. Es por eso que al no estar el EVEA enfocado al desarrollo de software, el estudiante durante el proceso de formación del profesional informático no adquiere una guía adecuada para el desarrollo de GUI y, como se menciona en reiteradas ocasiones a lo largo de este informe, es una debilidad del EVEA para la formación de la competencia profesional DSW.

Según (Sigales, 2010), los EVEAs ponen el énfasis en la interactividad como estrategia para favorecer los procesos educativos. Deben ser lo suficientemente versátiles como para no condicionar la propuesta pedagógica y permitir un amplio abanico de posibilidades en cuanto a los modelos susceptibles de ser utilizados, desde un modelo centrado en el docente hasta un modelo centrado en el alumno. Así mismo se expresa en el epígrafe anterior que para expresar las ideas esenciales del proceso de desarrollo software se deben expresar con símbolos y caracteres únicos para no limitar su aprendizaje.

Enfocadas en el desarrollo de software, cada una de las metodologías ágiles o tradicionales requieren un conjunto de artefactos para el desarrollo de los modelos que describen el sistema que se realizan utilizando disímiles sistemas informáticos. Actualmente los EVEAS no cuentan con herramientas modeladoras necesarias para realizar los diagramas, entre otros procesos y que son necesarios que se indica en el epígrafe primero entre los cuales se encuentra el modelado de la base de datos, de los requerimientos, principales procesos del sistema, entre otras. De ahí que el uso de una herramienta modeladora en el EVEA ayuda a omitir el proceso de instalación y al excesivo consumo de recursos que requiere para almacenar los programas que usualmente se utilizan. Más aún si al momento en que el

script se ejecuta en la base de datos consume más recursos de los disponible, puede tener complicaciones con el sistema operativo del computador en donde se lo ejecute.

1.3 Implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW

Sobre la base de los análisis expuestos sobre la estructura de la competencia DSW develada en el epígrafe 1.1 y el diseño de un curso virtual declarados en el epígrafe 1.2; esta no puede ser desarrollada solamente en un curso mientras este se asocie con una asignatura en particular. Para esta contradicción pueden encontrarse dos soluciones. Una primera diseñar un curso que integre varias asignaturas para el desarrollo de la competencia y, un segundo, en el cual se diseñan varios cursos para esta competencia. Existen varias insuficiencias alrededor de la primera solución. Una primera insuficiencia sería la duplicación de información que se pondría en el EVEA, siguiendo esta idea otra insuficiencia relacionada con la granularidad de los cursos como objetos de aprendizaje. Estos cursos no serían independientes, sino que estarían dentro de otro curso, lo cual limitaría su reutilización para otros fines, así como su gestión por los profesores de cada asignatura. Y en el sentido de los fines estaría la tercera insuficiencia, si cambia la conceptualización de la competencia en cuanto a una asignatura debe cambiarse completamente el curso lo que llevaría a un gran cúmulo de trabajo. Una cuarta insuficiencia estaría relacionada con la pobre relación que se establecería entre el curso virtual y el curso presencial con las dificultades que acarrearán esta decisión. Debido a estas razones, el autor se decide por un SCV.

La búsqueda bibliográfica relacionada con las características de un SCV (Andrés, Catalá, & Vila, 2015; Beldagli & Adiguzel, 2010; González, Sentí, & Gómez, 2016; Menéndez Melo, 2015; Moreno Laverde, Joyanes Aguilar, Giraldo Marín, Duque Méndez, & Tabares Morales, 2015; Sprocka, Gallegos, & Bieliukasa, 2013; Venkataraman, Srinivasan, Ravichandran, Elias, & Ramesh, 2014) se refiere a sistemas virtuales pero no se hace una aclaración sobre su significado y cuáles son los elementos que lo integran. Es importante apelar entonces a la teoría de sistemas y explicar las concepciones del autor de este informe sobre un SCV. En las definiciones referenciadas en la literatura (Álvarez, Serrano, Curiel, &

Andújar, 2013; González et al., 2016; Romero, 2014; Silva Sprock, Ponce Gallegos, & Villalpando Calderón, 2014; Vidal, 2014; Zhang, Ma, & Chen, 2015) se identifican los sistemas como conjuntos de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo. Esas definiciones que se concentran en procesos sistémicos internos deben, necesariamente, ser complementadas con una concepción de sistemas abiertos, en donde queda establecida como condición para la continuidad sistémica el establecimiento de un flujo de relaciones con el ambiente. En opinión del autor es necesario agregar que en los sistemas cada uno de los elementos por separado no posee las características del sistema.

Un SCV presupone un conjunto de cursos relacionados entre sí para el desarrollo de cuestiones relacionadas con el aprendizaje, para lo cual con un curso independiente no es posible para el caso de esta tesis: la competencia DSW. En este caso, no es curso diseñado con la intencionalidad propia de él, sino que responde a las características de aquello que pretende desarrollar y es el objetivo del sistema. De tal manera, estos cursos se pretenden insertarlos durante la enseñanza de varias asignaturas, de una carrera, facultades o universidades. Por ende, un principio para su desarrollo es la correspondencia entre el SCV y los planes de estudio vigentes para la enseñanza en el nivel que corresponda, en el caso de esta tesis para la formación de la competencia DSW. Este principio lleva a incluir como elemento esencial en el SCV los principios sobre los cuales se estructuraron las carreras, las disciplinas y las asignaturas; en el caso de esta tesis sería: potenciar la formación de la competencia DSW como fue explicitado en el epígrafe 1.1. Así mismo, la organización de los cursos debe corresponderse con la lógica de la enseñanza, en este caso, de la web. Siguiendo estas ideas, hay que establecer la lógica de la enseñanza de la informática que potencie el desarrollo de esta competencia como ya ha sido abordado.

Existen las más variadas concepciones acerca de la organización de las asignaturas en la formación de los profesionales informáticos. Si se asume la concepción de proyecto esbozada en el epígrafe 1.2

entonces se concuerda con algunos autores (González Hernández, 2015, 2016; González Hernández, Estrada Sentí, & Martínez Llantada, 2006; Hernández, 2016b; Maceiras, Cancela, Sánchez, & Urréjola, 2013; Minor & Gewali, 2004; Pentón, 2011) en que propicia el desarrollo de la creatividad, las competencias entre otras cuestiones. A partir de un proyecto emanado de un problema se reúne un conjunto de especialistas y a partir de ese momento comienza el estudio de factibilidad y se recorre el ciclo de vida de un software declarado en el epígrafe 1.1. El proyecto es emanado de la práctica donde es necesario automatizar diferentes actividades, construir repasadores, tutoriales, sistemas para empresas, entre otros. Es importante destacar que en la solución del proyecto el estudiante busca varias vías de solución para optimizar el proceso como se constató en varias investigaciones (González Hernández, 2015; González Hernández et al., 2006; Maceiras et al., 2013; Minor & Gewali, 2004; Segura Montero & González Hernández, 2015; Williams & Figueiredo, 2014).

De este análisis, se desprende la inoperabilidad del esquema hasta ahora imperante para dar solución a los problemas más elementales que se les puede presentar a los estudiantes en la programación utilizando los paradigmas: programación visual, programación orientada a objetos y programación guiada por eventos. Todos ellos requieren de un análisis y diseño previo a la fase de programación. En la propuesta anterior no puede compararse la etapa de algoritmización con una etapa previa de análisis y diseño puesto que la algoritmización no es más que escribir el programa en lenguaje natural. Para lograr resolver la contradicción entre el esquema de enseñanza imperante y la programación actual es muy importante trabajar de manera implícita conceptos importantes de la Ingeniería de Software desde la enseñanza de los primeros sistemas de aplicación. Estos conceptos están asociados, en esta primera instancia, al diseño de un correcto modelo del sistema web.

Esta etapa de análisis y diseño es imprescindible en la confección de cualquier software para lograr una mayor claridad, reusabilidad y planificación de las acciones que ejecutará en la codificación del algoritmo o modelo derivado de este trabajo preliminar, ello propicia el análisis del proceso antes de intentar

implementar una posible una solución. A través de un trabajo sistemático, se forma en el estudiante la necesidad de una planificación de toda acción que ha de realizar en el uso de una computadora, ya sea para programar como para el trabajo con tablas, textos, gráficos, entre otras. Si se admiten estos criterios como válidos entonces se coincide con la necesidad de la enseñanza de la Ingeniería del Software antes de enseñar programación. Esta asignatura sería el inicio natural de todo proyecto de software real, aunque no sea precisamente esta la secuencia empleada en la realidad, de toda una etapa de programación “a ciegas”. Se considera entonces en esta investigación que, para cumplimentar los principios para la enseñanza de la informática enunciados anteriormente, es necesario introducir la Ingeniería de Software como el primer curso. De esta manera se introduce un nuevo cambio en la distribución de las asignaturas para la enseñanza de la programación que permite seguir la lógica de la Informática.

La aplicación consecuente de las estrategias heurísticas planteadas en la literatura (Barrera Jimenez, Barrera Jimenez, & Hernández Amaro, 2015; Castañeda, 2017; Danielewicz-Betz & Kawaguchi, 2014; Hernández, 2016b) propician en el estudiante el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas informáticos. Considera el autor de esta tesis que en el programa heurístico propuesto (Barrera Jimenez et al., 2015; Castañeda, 2017; Danielewicz-Betz & Kawaguchi, 2014; González Hernández, 2015, 2016; Hernández, 2016b) existen elementos a tener en cuenta en la elaboración de un programa heurístico general para la enseñanza de la Informática. Resultan importantes los pasos de análisis, diseño, obtención del algoritmo y codificación, entendido el último cómo expresar en términos informáticos el algoritmo obtenido.

Llevar al aula las contradicciones y los métodos de la ciencia conlleva, en este caso, al estudio preliminar del software y a su posterior codificación en un lenguaje de programación. El proyecto, si se quiere ser consecuentes con el devenir histórico de la Informática como ciencia, debe ser primeramente diseñado y posteriormente implementado según el ciclo de vida seleccionado; lo que vincula la asignatura con su quehacer informático. En este primer momento considera el autor que es posible distinguir cómo se

interrelacionan los intereses y motivos de los estudiantes con el conocimiento al estructurar sus proyectos. En la solución de estos proyectos se integran recursos tanto cognitivos como afectivos por ser objetivo de enseñanza planteado por los alumnos. En este proceso, es necesario que el profesor prosiga con los estudiantes durante toda la enseñanza de estos conocimientos para dar continuidad al proyecto iniciado. Se infiere entonces de lo antes expuesto que el SCV debe comenzar por asignaturas de Ingeniería del Software para continuar con asignaturas de programación y, de esta manera, estructurar el proyecto informático como enfoque fundamental. Ello quiere decir que los estudiantes deben transitar por los cursos asumiendo el orden que permita formular el proyecto y transitar por cada una de las etapas. En cada curso el estudiante va desarrollando los componentes de la competencia como transcurre en los procesos reales. Ello responde a la lógica concatenación de las asignaturas en función de un proyecto real al cual los estudiantes deben dar solución. El proyecto, como forma fundamental en la actividad informática, está antecedido de una intensa actividad motivacional derivada de las contradicciones expresadas en las situaciones problémicas que impulsa al individuo a la creación en la informática. El mismo se configura sobre la base de un conjunto de procesos que se integran entre sí y funcionan en integración y no por partes separadas. En el caso que ocupa esta tesis ello se puede afirmar la selección de la metodología a seguir, el lenguaje de programación para la codificación, las bases de datos y la estimación, cuestiones bien declaradas en la literatura informática y de su enseñanza al respecto (González Hernández, 2017; Hernández, 2016b; Ramachandran & Carvalho, 2011).

En el proyecto, como forma organizativa de la informática y célula generadora de sus resultados (Nasserifar, 2016; Santos, 2016; Silic & Back, 2016; Sudhaman & Thangavel, 2015), el estudiante se integra a un entramado social de índole productivo. En este entramado se establecen las normas de su futuro profesional, así como los valores de la profesión. Es de destacar el potencial regulador del proyecto, y los roles que se desempeñan en él, para el aprendizaje de los estudiantes. Al ser asumidas las necesidades del proyecto, y del colectivo que lo integra, el estudiante las hace suyas y traza estrategias

de aprendizaje que les permita cumplir con estas metas y aspiraciones del colectivo. Ello hace que el trabajo colectivo cobre mayor importancia, no sólo en proyectos presenciales sino en aquellos dispersos geográficamente (Torriente, Sentí, Hernández, & Ortega, 2010). Como se ha demostrado en la investigación citada; el trabajo colectivo en el marco del proyecto, la resolución de metas y el cumplimiento de los objetivos organizacionales son aspectos que se desarrollan en el proyecto y el grupo en los EVEAs. Además, es en el proyecto donde los estudiantes completan su formación informática con los contenidos que deben ser apropiados por ellos. El estudiante que es insertado en esta organización, con normas y requerimientos, establece un sistema de interacciones que no son lineales y son multifactoriales entre sí. Por un lado, el ente formativo con la experiencia necesaria para el cumplimiento de esta función social: la universidad; y por otro lado la organización, con prácticas ya establecidas y que le han permitido obtener niveles de competitividad a partir de los procesos de informatización, también establecen un sistema de influencias no lineales en los estudiantes. Es importante entonces reconocer que en la enseñanza de la informática de los profesionales informáticos la organización productiva deviene en un componente del proceso de enseñanza – aprendizaje.

En este proceso de escalonamiento de cursos es importante destacar otro principio de organización que debe estar en consonancia con la lógica de la ciencia a impartir: los niveles de complejidad de cada curso virtual. Cada uno de los cursos que integran el SCV, posee su abstracción propia, pero que responde al proceso de desarrollo de software con diferentes niveles de complejidad. Al asumir este principio indica que las asignaturas de menor complejidad anteceden a las de mayor complejidad teniendo en cuenta la precedencia entre ellas. Ello significa para esta investigación que las asignaturas de Ingeniería del Software, Programación y Bases de Datos debe ser ordenadas por niveles de complejidad. Otro elemento a tener en cuenta al organizar los cursos virtuales dentro de la complejidad lo constituyen las relaciones interdisciplinarias que se establecen entre las asignaturas ya mencionadas (Espericueta Medina, 2015;

Lawrence et al., 2016) lo cual establece un entramado de relaciones entre estas. De ahí la importancia del análisis de la complejidad en su implementación como característica del sistema a desarrollar.

Otra cuestión de necesario análisis es la estructura del sistema de cursos en la cual hay que establecer los componentes y las relaciones entre ellos. La estructura debe estar compuesta por todos los cursos que contribuyan a la formación de la competencia, que en esta tesis es el DSW; dicho de otra manera, los cursos enfocados al desarrollo de software con especificidad hacia las aplicaciones web, por tal motivo se analiza la ingeniería de software como eje fundamental e integrador de dicho proceso. Este último planteamiento es esencial para comprender la estructura de los cursos subordinada al proceso de desarrollo de los sistemas web y a su lógica como proceso. Además de la complejidad inherente a este proceso, ya explicada en el párrafo anterior, las relaciones entre estas asignaturas poseen un eje conductor que es el proyecto, cuestión esta ya abordada en esta tesis.

Es por ello que se define SCV para la formación de la competencia DSW como un conjunto de cursos integrados en un sistema con una secuencia lógica que sigue la solución de un proyecto informático para la formación de la competencia DSW. Esta definición resulta novedosa en tanto sistematiza la teoría de sistemas en el análisis de un conjunto de cursos. Estos cursos que se analizan obedecen a la organización de los propios componentes de la competencia que pretende desarrollar. Sin embargo, para la implementación del sistema de cursos es necesario analizar qué se entiende por implementación.

Según (Pressman, 2011) en la implementación de un sistema web se hace referencia a un número específico de pasos los cuales se realizan dentro del servidor. En la literatura consultada (Panduro Villasis, Manihuari, & Martin, 2017) se referencia que la implantación se relaciona con dos términos, “instalación - creación”, de los cuales no se asocian para el desarrollo de un sistema informático. Para el autor de la presente investigación, que concuerda con lo planteado (Pressman, 2011), se asocia todo el proceso como un conjunto de acciones, por tal motivo se considera que la implantación aborda el proceso que finaliza con un producto de software terminado y el cual está en producción, con todos sus servicios

en línea. También es preciso para la implementación de un SCV el análisis del capital humano y técnico que constituyen la base fundamental para dicho proceso, los cuales deben estar aptos para el desarrollo de los cursos en los cuales estén asignados. Para ello la preparación de los docentes que no tengan conocimientos en el área o que tengan problemas con las tecnologías de la información puede causar problemas y retrasos al o los administradores de los entornos.

La implementación de un SCV requiere de un trabajo cooperado de los docentes de manera continua en el entorno ecuatoriano (Ramírez Oyarzo, 2013). Para (Chero, 2017), hay que tener en cuenta varias estrategias para la coordinación del todo como un solo elemento y que tanto los contenidos de las asignaturas como de los aspectos pedagógico-didácticos específicos de la modalidad de los entornos virtuales. Es por eso que (Núñez et al., 2011) menciona que las propuestas didácticas deben ser elaboradas por los docentes que están a cargo de ellas, quienes adquieren el principal rol para el aprendizaje de los alumnos y promover la articulación entre la innovación pedagógica y los EVEA adoptando recursos tecnológicos para la apropiación de la creatividad y la crítica, debiendo creer firmemente que este es un aporte fundamental para el sistema educativo; porque los cambios en los que el docente y el alumno están inmersos requiere de la construcción de nuevos roles, nuevos espacios y nuevas competencias comunicativas, pedagógicas y tecnológicas.

En concordancia con (Chero, 2017; Hernández, 2016b; Núñez et al., 2011; Orozco et al., 2016; Qu et al., 2016) los factores institucionales tienen como referente principal para dicha adaptación a los factores pedagógico-didácticos se basan en tener coherencia entre el modelo de enseñanza – aprendizaje, los factores tecnológicos direccionados hacia la usabilidad, interfaz intuitiva y amigable y los factores personales que se asientan entre los proyectos individuales o grupales según sea aplicada a la actividad que se aplique.

Dentro de las cuestiones más importantes (Panduro Villasis et al., 2017) para enseñar con entornos virtuales de aprendizaje es poseer una actitud positiva frente a la tecnología, refiriéndose específicamente

hacia la didáctica que conlleva a trabajar en equipo y no renunciar a los éxitos de los estudiantes por separado en un entorno. Por tal motivo (Ortega-Arranz et al., 2017) señala que en la implementación del SCV juegan su papel los procesos administrativos refiriéndose a los objetos corporativos, la estrategia de desarrollo para obtener la una máxima utilidad, los costos mínimos para la implantación que permitirá delinear estrategias y los objetivos que son la base fundamental para una correcta introducción de un entorno virtual hacia la comunidad educativa según sea el contexto. Por tales razones y en concordancia con varios autores (Esteban-Escañó, Esteban-Sánchez, & Sein-Echaluce, 2017; Ortega-Arranz et al., 2017; Umek, Keržič, Aristovnik, & Tomažević, 2017) la implementación adquiere más relevancia en la práctica de la propia actividad docente, debido a que el material didáctico para ser estudiado es transmitido por el docente y reforzado, en algunos casos, por el entorno virtual, y cuyos materiales son evaluados por los logros de los estudiantes. En este último aspecto se quiere profundizar. Es esencial que los profesores conozcan los logros e insuficiencias de sus estudiantes en los cursos anteriores para poder establecer acciones para suplirlas en el caso de las insuficiencias y potenciarlas en el caso de los logros. De la misma manera debe estar actualizado del sistema de comunicación entre los estudiantes así como el nivel de desarrollo del grupo (Carlos José, González Hernández, & Tío Torriente, 2016; Tío Torriente, Estrada Sentí, González Hernández, & Rodríguez Ortega, 2011; Torriente, Ortega, Hernández, & Sentin, 2009), cuestiones esenciales en el aprendizaje, más aun en la formación del profesional informático cuyo principal actividad es el proyecto.

En relación al proyecto se aborda en la literatura actual la integración de varias asignaturas en una disciplina, un curso o una carrera (Amaral, Gonçalves, & Hess, 2015; González-Jorge, Roca, Torres, Armesto, & Puente, 2014; Martín-Peña, Díaz-Garrido, & Sánchez-López, 2015; McGibbon & Belle, 2015). Uno de los aspectos especialmente importantes está relacionado con la evaluación de estos ejercicios integradores. Una de las posibilidades está en integración de varias formas de evaluación periódicas durante todo el curso (González-Jorge et al., 2014; González Hernández & Kanhime Kasavuvu, 2009), la

evaluación de producciones intermedias (Imaz, 2015) y la escritura y defensa del trabajo de conclusión del proyecto. En esta investigación se asumen todas de manera escalonada. Para cada asignatura se propone que se utilicen las evaluaciones periódicas de las más diversas formas. En el caso de una asignatura, al estar concatenada con otras asignaturas conformando un sistema, se propone las evaluaciones de producciones intermedias y en el caso de la evaluación del sistema de cursos se propone la discusión de un informe y la presentación del resultado final. Esta propuesta organiza el proceso de evaluación en el SCV y los EVEAS poseen recursos para conseguir su implementación logrando que los procesos de comunicación transcurran a distancia. Dicho de tal forma, la integración curricular en un sistema permite brindar una enseñanza más cercana a las expectativas sociales (Manev & Manev, 2017). De este modo, la implementación de un SCV es un modelo para permitir el acceso ubicuo a la red de un conjunto compartido de recursos computacionales configurables, según (Bello et al., 2017) el cual puede proporcionar a los usuarios y las empresas capacidades poderosas para almacenar y procesar sus datos en centros de datos de terceros, confiando en compartir recursos para lograr coherencia y economías de escala. La base para la implementación de un SCV adopta un concepto más amplio debido al uso de la infraestructura de red y servicio compartido, de los modelos pedagógicos utilizados por la institución, entre otras. Según (Moreno-Vozmediano, Montero, Huedo, & Llorente, 2017) con el desarrollo de la tecnología de la computación en la nube se ofrece diversos beneficios y aparece de manera diferente en regiones de todo el mundo. Por lo que un sistema de cursos en nube potenciaría la accesibilidad y la eficiencia de este sistema incrementando las potencialidades para la integración con sistemas profesionales en formato web, cuestión esta que permite integrar todas las herramientas profesionales que necesita el estudiante en un único ambiente integrado: el EVEA. Según (Juanjuan, Baolong, & Yunyi, 2017) hacen referencia, el diseño de los ambientes de aprendizaje viene de la mano con la integración de los contenidos, a lo que se agrega en esta investigación las herramientas necesarias, lo que resulta en procesos de aprendizaje en línea integrados, accesibles y empaquetados. A todas estas ideas anteriores,

el SCV para la formación de la competencia DSW debe basarse en la integración de todos los procesos anteriores a la implementación, que en el caso de esta tesis debe estar en la relación directa entre el SCV y el proceso de desarrollo de software hasta la fase de implementación. Por lo cual, siguiendo dichas ideas, constituyen parte de los procesos que confluyen en la culminación del proceso de enseñanza sobre las asignaturas y la unión de todas las asignaturas para el desarrollo de un sistema web.

Según (Liu, Gao, & Li, 2017) el concepto de cursos (o aprendizajes) abiertos para evolucionar hacia un entorno de formación ha de ser una de las grandes apuestas de la formación docente, por necesidad y por cuestiones de diferentes tipos. Una vez planteada la necesidad, una de las preguntas más frecuentes que pueden intervenir dentro de un SCV es la relacionada con los requisitos imprescindibles a nivel de servicios, herramientas y recursos humanos para llevar a cabo ese tipo de formación.

En el epígrafe anterior se abordó la usabilidad como trascendental en el diseño del curso, sin embargo, no se ha detectado estudios para el sistema de cursos referidos a la navegación. Para la investigación en el caso del SCV, es importante mantener los patrones de navegación constantes durante todos los cursos de tal manera que el estudiante no se pierda durante la interacción con el EVEA en cada curso particular.

De la misma manera debe prestarse atención al lenguaje empleado en cada uno de los cursos para que no existan términos con más de una definición y, al mismo tiempo, utilizar un mismo estilo de redacción.

Por último, y no menos importante, la comprensión de los materiales colocados por los profesores en el sistema de cursos. Estos elementos deben estar interrelacionados para lograr que el SCV no presente barreras de usabilidad durante su interacción con el estudiante.

Sin embargo, a pesar de las diferentes concepciones analizadas en este epígrafe sobre la implementación no se ha encontrado una definición de la variable dependiente: la implementación de un SCV para la formación de la competencia profesional DSW. Según lo analizado, se define implementación de un SCV como una fase de su desarrollo, orientado a un conjunto de operaciones y rutinas dirigidas a concluir esta etapa que son realizados por un sistema de actores para el cumplimiento de los objetivos del programa

de estudios, con los objetivos de la institución y sus contenidos presentando diversas funcionalidades. Este proceso de desarrollo se caracteriza por el enfoque de sistema que se establece entre sus componentes principales: las relaciones entre los sujetos participantes, la organización de la producción por etapas del SCV para la formación de la competencia profesional DSW, enfocado en las herramientas y metodologías que se adoptan para garantizar la producción y una adecuada utilización durante la enseñanza de las asignaturas tanto de cursos virtuales como del desarrollo de sistemas web, así como los procesos de evaluación de cada una de las fases. La inclusión del objetivo por el cual se desarrolla el SCV infiere que al constituir el desarrollo de un sistema web lo que se pretende enseñar entonces se introduce la consideración de los aspectos tecnológicos necesarios para su implementación. Uno de estos aspectos tecnológicos es la accesibilidad de los mismos, así como de los contenidos a implementarse en las aulas virtuales que en ellos se desprenden como un conjunto de características tecnológicas y didácticas que deben ser tenidas en cuenta para su utilización.

Conclusiones Parciales de Capítulo

El desarrollo de los sistemas web en su devenir histórico como tipo de sistema de desarrollar en la Informática aporta elementos importantes para el proceso de enseñanza – aprendizaje como han sido la relatividad de sus construcciones teóricas, formas de trabajo y pensamiento propio. En este sentido, la complejidad de las acciones a realizar, así como el cúmulo de conocimientos a integrar, los valores asociados al proceso de desarrollo de sistemas web y los procesos de autorregulación que confluyen en él permiten afirmar que se trata de una competencia a partir del análisis de la bibliografía consultada.

Los EVEAs permiten la introducción de las tecnologías en los procesos de enseñanza – aprendizaje a un nivel cualitativamente superior. En estos cursos existen diversos aspectos entre los cuales se destacan los aspectos pedagógicos relacionados con los objetivos de los cursos, las relaciones de

comunicación entre los profesores y los estudiantes, así como los contenidos y la preparación de los materiales digitales que deben ser desarrollados para su inclusión.

La implementación del SCV parte de la concepción sistémica fundamentadas en el capítulo y se analiza a partir de las concepciones sobre implementación en la informática asumiendo que el SCV tiene como soporte un software y se utiliza para como recurso para un proceso de la institución educativa: la formación de la competencia DSW. Las definiciones de SCV e implementación de un SCV rebasa las concepciones anteriores sobre el diseño de cursos en los EVEAs al concebirlo como un proceso sistémico en el cual se fundamentan la esencia de un SCV para la formación de un proceso complejo como es la formación de competencias, en particular desarrollar sistemas web.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES QUE CONTRIBUYA A LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA DESARROLLAR SISTEMAS WEB EN LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES QUE CONTRIBUYA A LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA DSW EN LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES

El presente capítulo se organiza en dos epígrafes. En el primero el autor realiza la parametrización de la variable que le permite diagnosticar su situación actual. En el segundo epígrafe se describe la estructura de la metodología para la implementación del SCV para la formación de la competencia DSW en la Carrera de Sistemas de la UNIANDES.

2.1. Caracterización de la situación actual de la implementación de un SCV que contribuya a la formación de la competencia DSW.

La Carrera de Sistemas de la UNIANDES se encuentra en Ecuador, específicamente en el Km 5 ½ vía a Baños perteneciente a la provincia de Tungurahua, la cual fue creada en cumplimiento al Art. 7 de la Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador. Se basa en el informe No. 01235 del 10 de octubre de 1996 emitido por el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas CONUEP; en la Ley de Creación de la Universidad expedida por el Congreso Nacional el 9 de enero de 1997 y su publicación en el Registro Oficial No. 07 del 20 de febrero de 1997, constituyéndose así en Ley de la República. UNIANDES ofrece una formación integral por competencias, mediante una educación profesional y especializada de relevancia, dirigida a bachilleres y profesionales del Ecuador y del Exterior, sustentada en fundamentos filosóficos, axiológicos y éticos, de identidad, espíritu crítico, emprendimiento y creatividad, orientada a la interacción e impacto en los sectores productivos y sociales, así como al fomento del autodesarrollo institucional. Después de esta introducción sobre la UNIANDES se describe el proceso de diagnóstico.

El proceso de estudio diagnóstico en esta investigación se realizó mediante un sistema de procedimientos de búsqueda de información sobre los elementos esenciales que permiten caracterizar el estado actual de la implementación del SCV. Las acciones de búsqueda fueron ordenadas y ejecutadas según la lógica investigativa siguiente:

- Se realizó un análisis sobre las políticas educacionales recogidas en la Constitución Política de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010). Estas dos leyes constituyen el basamento del Reglamento de Régimen Académico y en los Proyectos de Rediseño de Carreras para la inclusión de los sectores estratégicos dentro de la matriz productiva del país.
- Se realizó encuestas al Director de Carrera para obtener información sobre el empleo de entornos virtuales.
- Se realizaron encuestas a los docentes especialistas sobre el dominio de entornos virtuales y sobre el dominio de las tecnologías de la información y comunicación.
- Se realizó entrevistas al Director del Área de Redes para establecer un claro panorama sobre la transmisión de datos hacia el servidor.
- Se realizó una entrevista al Administrador de Servidores para tener conocimiento sobre las prestaciones y saber si soporta entornos virtuales.
- Se estableció una entrevista con el Administrador de Entornos Virtuales para esclarecer el proceso de creación de aulas virtuales.
- Se aplicó una encuesta a los estudiantes, con el objetivo de obtener información sobre el uso de entornos virtuales de aprendizaje.
- Se realizó una observación a las actividades metodológicas desarrolladas en la Carrera de Sistemas, con el fin de constatar si los temas que se tratan en las mismas favorecen a la formación de la competencia profesional con ayuda de las TIC.

2.2.1. Parametrización de la variable de estudio: SCV para la formación de la competencia profesional DVW.

A partir de la sistematización teórica realizada en el capítulo 1 sobre el objeto de investigación, y la definición operacional de la variable dependiente implementación de un SCV para la formación de la competencia profesional DSW, el autor identificó un grupo de dimensiones e indicadores que se muestran a continuación:

Dimensión 1.- Pedagógica

- Posee situaciones específicas relacionadas con el desarrollo de sistemas web.
- Provee a los estudiantes de las herramientas informáticas necesarias para el desarrollo de sistemas web que pueden validar sus implementaciones en cada fase del proceso de desarrollo.
- Permitir el desarrollo de las habilidades relacionadas con la competencia DSW dentro del EVEA a partir de las relaciones de comunicación en un proyecto
- Poseer mecanismos de evaluación de cada uno de los resultados informáticos que deben ser compartidos en el ámbito del proyecto permitiendo el tratamiento al error como parte del proceso.
- Implementación de las más variadas formas de comunicación estudiante – docente y docente – estudiante que permita la crítica de los procesos informáticos que tienen lugar en el evea.
- Integrar variedad de materiales de estudio sobre el desarrollo web que no fatiguen al estudiante y despierte el interés.
- Poseer mecanismos que permitan la integración de conocimientos del desarrollo web con el contexto social en el cual se desarrolla: el proyecto.
- Poseer mecanismos de retroalimentación de los procesos y sus fechas que permitan el desarrollo de valores como la responsabilidad y laboriosidad en un EVEA.

- Permitir el análisis de la actividad de los estudiantes en el desarrollo de sistemas web en el sistema de cursos que permita valorar el desarrollo de la misma.
- Motivar a los estudiantes utilizando diversas actividades sustentadas en las posibilidades tecnológicas del EVEA.

Dimensión 2.- Tecnológica

- Está compuesta por todos los mecanismos físicos que conlleva la implementación de los entornos virtuales.
- Integración de los protocolos de comunicación TCP/IP.
- Uso de la infraestructura de red para conexión de computadores con el servidor.
- Manipulación de servidor para implantar el sistema operativo en el cual estará funcionado el entorno virtual.
- Establecimiento de los elementos de seguridad informática esenciales que permitan su funcionamiento

Dimensión 3.- Gestión

- Está compuesta de la administración completa de los entornos virtuales.
- Estructuración de las aulas virtuales a ser implementadas en el entorno.
- Administración de archivos incrustados dentro de las aulas virtuales.
- Mantenimiento del entorno virtual.
- Organización de aulas virtuales.
- Organización de los roles en el proceso de desarrollo.

Dimensión 4.- Ergonómica

- Estructura básica para ser mostrada en los entornos.
- Estandarización de temas por contenidos implantados en el aula.

- Calidad de imágenes y texto a ser implantados en el aula virtual.
- Reutilización de contenidos en el entorno para liberar recursos innecesarios del servidor.
- Estandarización de los elementos gráficos contenidos en los cursos.

Dimensión 5.- Sistémica

- Tiene una estructura compuesta por un conjunto de cursos que lo sustenta, los materiales que la integran y la relación entre ellos.
- Organización por niveles de complejidad cada uno de los cursos.
- Organización de los cursos en dependencia de las necesidades formativas de la competencia DSW.
- Permitir la interacción de los cursos para permitir una continuidad evaluativa en cada uno de ellos teniendo en cuenta las fases de un proyecto.
- Poseer funcionalidades básicas relacionadas con la competencia que contiene como componentes estructurales a los cursos.
- Concatenación de los cursos en cuanto a la gestión del Proyecto Informático teniendo en cuenta sus componentes estructurales.
- Integrar en cada curso los elementos esenciales de cada fase del Proyecto.

La población que se tuvo en cuenta fue: 1 directivo, 3 administradores de servicios de virtualización, incluidos redes y administración de entornos virtuales, 8 docentes especialistas y 68 estudiantes de años finales de la carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática lo que corresponde al 63% de la población estudiantil. Para la constatación de la implementación de un SCV durante la formación de la competencia profesional DSW se utilizó un conjunto de métodos empíricos que ayudan a constatar el nivel de las dimensiones e indicadores establecidos, por lo cual en aplicación de los mismos se procedió a la tabulación y posteriormente al procesamiento de la información para su interpretación. En el momento que se llevó a cabo el diagnóstico, la Carrera de Sistemas contaba con cinco laboratorios de computación disponible las

24 horas del día y todas las computadoras conectadas a la Intranet. Se pudo constatar la existencia de 68 computadoras para el uso de los estudiantes, las mismas están destinadas para garantizar el aprendizaje de los alumnos matriculados en la carrera y constatar el uso para lo que fue concebido.

La revisión documental se correspondió con las dimensiones abordadas anteriormente, mediante la revisión de los siguientes documentos normativos: (LOES, 2010) Ley Orgánica de Educación Superior, los documentos de carácter institucional, el proyecto de estatuto interno de profesores y documentos que norman la formación inicial y continua de profesores en el ámbito de la misma que competen a la primera dimensión (Anexo 5). Se aplicó una encuesta (Anexo 6) al Director de Carrera de Sistemas de la universidad, con el objetivo de obtener información acerca de las principales dificultades para la implementación de un SCV los cuales corresponde la segunda, y tercera dimensión. Se realizaron observaciones a clases (Anexo 7) a los profesores especialistas con el objetivo de valorar la utilización de los entornos virtuales en el desarrollo de su asignatura con el fin de desarrollar la competencia profesional. Se les aplicaron encuestas (Anexo 8) a los profesores, para obtener información sobre el conocimiento que tienen sobre: recursos tecnológicos, objetos de aprendizaje y entornos de aprendizaje; con el objetivo de obtener información relativa a las dimensiones y sus indicadores.

Se aplicó una encuesta a los estudiantes (Anexo 9) para evidenciar el nivel de manejo de los entornos de aprendizaje virtualizados y el desempeño de los mismo bajo las condiciones de demanda de recursos tecnológicos en dependencia del ancho de banda en el cual se encuentren y respondiendo a las demandas de aprendizaje para la integración de las asignaturas en cada una de los SCV para la formación de la competencia profesional DSW lo cual corresponde a la última dimensión planteada.

2.2.2.- Resultados de la aplicación de los métodos propuestos

En todos los documentos consultados (LOES, 2010) y en los documentos de carácter institucional referente al programa de estudio de la asignatura (plan de clase), hacen reseña a la necesidad de la elevación de la calidad de educación universitaria como una prioridad de la ley antes mencionada que tiene lugar en la

República del Ecuador a partir de su publicación en el 2010. El análisis de estos documentos (Anexo 5) evidenció que generalmente la inclusión de las TIC en la formación de los estudiantes no se precisa con profundidad, pero se implementan en la práctica. En el análisis del programa analítico se puede apreciar que:

- El profesor especialista en la materia transmite sus conocimientos a los estudiantes, por lo que el docente no precisa de los conocimientos necesarios para formar la competencia planteada.
- No se aprecia el uso de los entornos virtuales de aprendizaje para formar la competencia.
- No se respetan las indicaciones metodológicas con el uso del aula virtual.

De los resultados analizados en la entrevista realizada al director de carrera (Anexo 10) se concluye que:

- No existencia de conocimientos acerca de la integración de las asignaturas para un beneficio común: el desarrollo de software, así como de su importancia para el aprendizaje de los estudiantes.
- No se considera el trabajo cooperado en el desarrollo de entornos virtuales al no contar con personal que apoye para la integración de asignaturas y no constituir una prioridad para el estudiante de la carrera.
- Acerca de la evaluación, que realizó el encuestador sobre sus conocimientos acerca de los entornos virtuales y las experiencias que han tenido sobre ello, el director considera que no han tenido experiencias en este sentido.

Esto corrobora la necesidad de capacitar al personal docente y al director de carrera para prepararlos en esta temática.

Acerca de los resultados del análisis de la observación a clases a los profesores que imparten las asignaturas concebidas dentro del presente modelo fueron los siguientes:

Las observaciones a clases (Anexo 11) se realizaron para valorar el uso de los entornos virtuales durante la enseñanza de las asignaturas que intervienen en la formación de la competencia profesional. En ese sentido, según un informe emitido por el Administrador de Entornos Virtuales, en el cual se demuestra el número de horas semanales en las cuales los docentes y estudiantes interactúan con el entorno virtual de aprendizaje (Anexo 12), no se notan acciones para implementar un SCV, ni se implementan actividades dirigidas a la motivación de los estudiantes. De los resultados obtenidos se infiere que el grado de uso de los entornos virtuales durante la enseñanza de cada una de las asignaturas es valorada como deficiente.

Dentro del análisis de los resultados de la encuesta a los profesores en las asignaturas impartidas para la formación de la competencia profesional DSW.

El objetivo fundamental de la encuesta es identificar los niveles de conocimientos de los encuestados en cuanto a la enseñanza de cada una de las asignaturas integrantes al SCV para formar la competencia DSW. En los resultados del cuestionario aplicado a los profesores (Anexo 13), evidenció que el 100,0% son máster, sin embargo, no tienen los conocimientos claros para la integración de las asignaturas en un SCV. También se constata que un 100% consideran que usan recursos tecnológicos para la enseñanza de la asignatura impartida; el 100 % no emplea asistentes tecnológicos dentro de su clase. El 100% no utiliza actividades para el desarrollo de la motivación de los estudiantes a través de los EVEA. En este sentido, en este caso los materiales elaborados por el 7% de los profesores son presentaciones en Power Point y no se almacenan para el uso de los estudiantes. Sin embargo, el 100,0% considera un SCV ayudaría a formar la competencia DSW. El análisis de los resultados del instrumento aplicado a los profesores se desprende que la variable objeto de estudio en la investigación se encuentran en una situación desfavorable.

Referente al análisis de los resultados aplicados a los estudiantes se encontró.

De los resultados de la aplicación de la encuesta aplicada a los estudiantes (Anexo 14), el 100 % de los estudiantes manifestaron que los entornos virtuales se utilizan de forma específica para cada asignatura y

además que existen muchas que también y no la utilizan, pero esto no es aplicado para generar resultados en cuanto a las asignaturas que reciben. Por lo tanto, los entornos virtuales que son utilizados por los estudiantes son de asignaturas específicas, pero no satisfacen las necesidades en cuanto a desarrollar competencias ni realizan actividades que los motive a estudiar informática. Estos resultados permiten al autor de esta investigación aseverar la situación desfavorable de la dimensión primera de la variable dependiente. De la misma manera aparece reflejado en la encuesta realizada situaciones desfavorables con respecto a las otras dimensiones, puesto que sólo se puede acceder a las aulas virtuales con las limitaciones expuestas previamente. Los resultados de los instrumentos aplicados a profesores y estudiantes, cuyo resumen se ha presentado en este epígrafe, permite aseverar el diagnóstico de la situación actual como deficiente y la necesidad de la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW.

2.2.- Estructura de la metodología propuesta para implementar un SCV

El término metodología es uno de los más utilizados en la práctica y la teoría pedagógica; sin embargo, no siempre su empleo resulta preciso en correspondencia con la actividad científico-pedagógica de que se trata. Se asume en esta investigación, sobre la base de las definiciones ofrecidas en la literatura (Alea, 2012; Contreras Espinosa, Eguía Gómez, & Solano Albajes, 2016; González Hernández, 2004), que as metodologías presentan un carácter sistémico, se utilizan métodos, procedimientos y técnicas en un proceso lógico en el cual se siguen etapas, eslabones o pasos condicionantes y concatenados entre sí que al ser ordenados de manera particular y flexible permiten la obtención del conocimiento científico propuesto. La elaboración de una metodología como resultado en esta investigación presupone la formación de la competencia profesional DSW mediante un SCV y de esta manera transformar con los medios tecnológicos la actividad de estudio. Ello es posible cuando los profesores aprenden a efectuar las transformaciones específicas de los contenidos presentados por el programa, en su propia práctica laboral se modelan y recrean las propiedades internas de los contenidos.

La propuesta que se presenta obedece a una metodología, ya que recoge un conjunto de acciones y procedimientos que están centrados en los entornos virtuales de aprendizaje en función de desarrollar la competencia profesional, donde se recurre a procedimientos metodológicos ordenados y relacionados que conforman un todo sistémico, características ya mencionadas de las metodologías. Además, cumple con los rasgos que distinguen a una metodología ya que es un resultado relativamente estable que se obtiene en un proceso de investigación científica y responde a un objetivo de la teoría y/o la práctica educativa además que se sustenta en un cuerpo teórico de la Filosofía, las Ciencias de la Educación, las Ciencias Pedagógicas, empleo de entornos virtuales de aprendizaje y las ramas del conocimiento que se relacionan con el objetivo para el cual se diseña la metodología. Cabe recalcar que es un proceso conformado por “etapas” condicionantes y dependientes, que ordenados de manera particular y flexible permiten el logro del objetivo: formar la competencia DSW.

Cada una de las etapas mencionadas incluye un sistema de procedimientos que son condicionantes y dependientes entre sí y se ordenan lógicamente de una forma específica. De ello se deriva que se asumen como elementos esenciales para la elaboración de la metodología (Alfonso Elsy et al., 2011; Gutiérrez Alea, 2012; Insuasty Portilla et al., 2014; Tió Torriente, 2010; Tovar, Bohórquez, & Puello, 2014), teniendo en cuenta a algunos resultados científicos pedagógicos, vías para su obtención, la metodología se asocia al sistema de acciones que deben realizarse para lograr un fin. La metodología se elaboró para la implementación de entornos virtuales durante el tiempo de vida universitaria, en la cual pueda formarse la competencia profesional. Sin embargo, al ser un curso que estará accesible en cualquier parte del mundo y de igual manera podrá desarrollar los conocimientos necesarios para fomentar la mencionada competencia y se fundamenta en la concepción dialéctico-materialista del mundo, desde el enfoque histórico-cultural, en las concepciones de la didáctica general y la didáctica de en el desarrollo de software y el aprovechamiento didácticos de los recursos de la tecnología educativa.

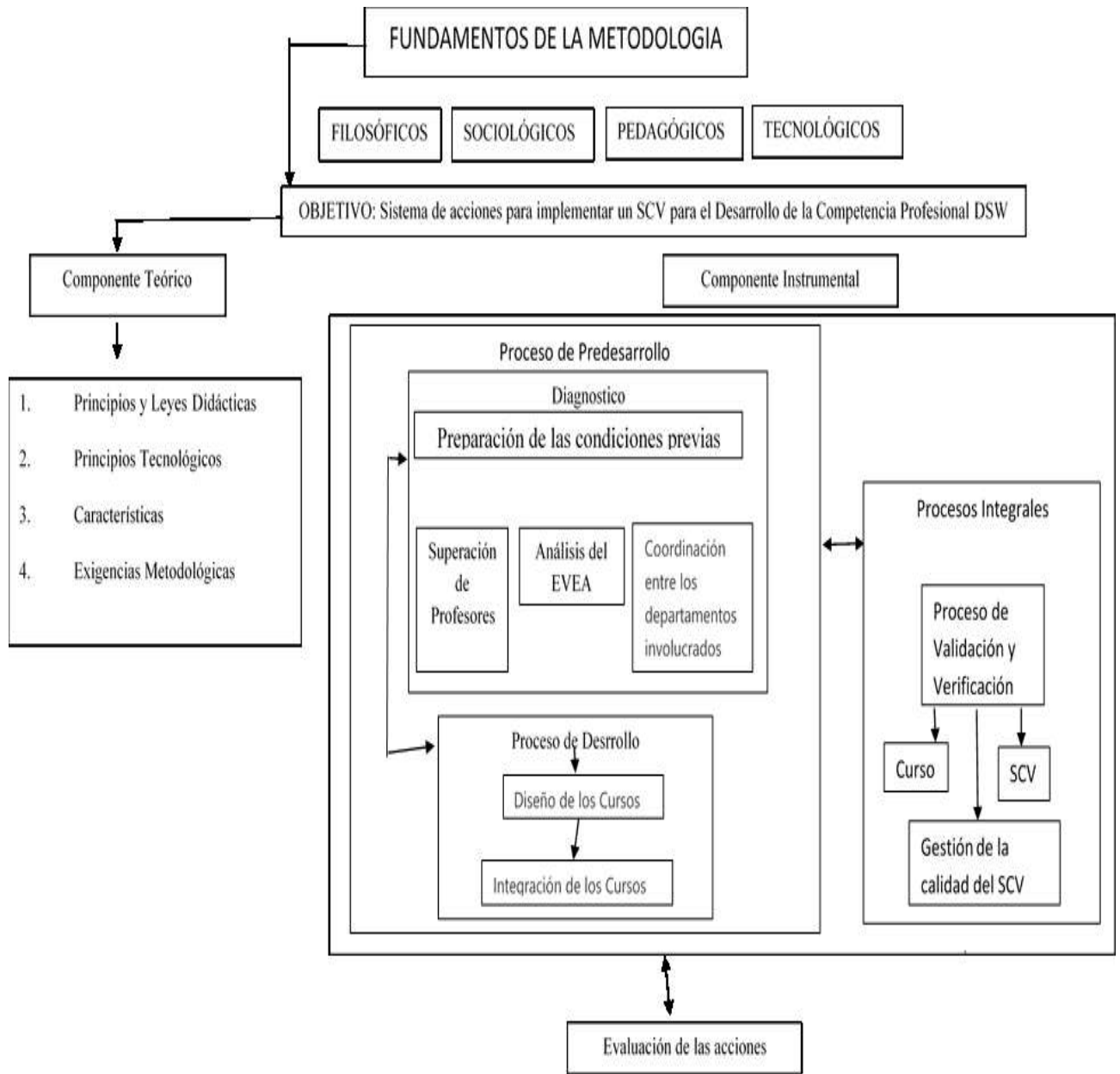


Figura #1.- Representación Gráfica de la metodología propuesta. Fuente: Elaboración del Autor

Objetivo General. - Desarrollar un SCV para la formación de la competencia profesional DSW.

Fundamentación

La metodología se construye sobre la base de los fundamentos de las Ciencias de la Educación como la Filosofía, la Sociología, la Psicología, la Pedagogía y la Informática, los cuales permiten tanto teórica como metodológicamente su organización científica.

Para constituir los fundamentos filosóficos de la metodología se asume el materialismo dialéctico, tanto en su concepción de la teoría del conocimiento como las concepciones teóricas y prácticas acerca de las contradicciones como fuentes de desarrollo. Al estructurar la metodología se tuvo en cuenta el sistema de conocimientos de las Ciencias Pedagógicas y el estado actual de los conocimientos acerca del SCV para la formación de la competencia profesional DSW, abordados desde una posición filosófica, partiendo de que el hombre es el resultado de su tiempo y el producto de las relaciones que establece con otros hombres y de la sociedad, su carácter crítico y transformador.

Los componentes de la actividad humana se manifiestan de diversas formas, de las cuales el DSW constituye una especificidad. Se asume que en todo proceso de desarrollo se determina un producto, derivado a partir del cumplimiento de un objetivo; además de ser desarrollado en un marco temporal finito (Pressman, 2011). En la realización de tareas docentes desde los entornos virtuales, los estudiantes interactúan con los conocimientos de la asignatura y los elementos tecnológicos, a la vez que transforman sus conocimientos. En la tesis se abordan los entornos virtuales como recursos tecnológicos que contribuyen a la organización y perfeccionamiento de la actividad docente y se tiene en cuenta la interpretación filosófica de la estructura de la tarea y sus componentes: la necesidad del hombre a cuya satisfacción está dirigida su tarea y el objeto de la tarea. Desde el punto de vista sociológico, la metodología se fundamenta, en concebir los procesos de implementación como un fenómeno social, que se revela en la práctica cotidiana de las múltiples interacciones sociales que en el proceso de desarrollo de un sistema web se producen. También se expresa en el contexto del desarrollo de los cursos virtuales al declarar los roles como funciones que ejecutan los actores encargados del proceso. En esta dimensión se resalta

como significado teórico–metodológico que se propone, el manejo de la relación Hombre–TIC–Sociedad en su papel transformador desde grupos sociales a los que pertenece y las instituciones para la educación. En el orden psicológico, la propuesta se sustenta en el Enfoque Histórico Cultural del desarrollo humano (Vygotsky, 1995). En virtud de la situación social de desarrollo, la metodología pone de manifiesto cómo el desarrollo de los cursos virtuales puede perfeccionar y resolver problemas en el estudiante que se apropia de los mecanismos necesarios para el DSW, para lo cual deben garantizarse las condiciones propicias siendo estas creadas por el docente. La propia contextualización de los entornos virtuales de aprendizaje, así como de la metodología a las condiciones existentes en la Carrera de Sistemas de la Universidad UNIANDÉS demuestra la importancia del contexto socio–histórico en los procesos de desarrollo de tecnologías para la educación. Mediante la utilización de los entornos virtuales, el estudiante muestra el desarrollo alcanzado en cuanto a los conocimientos y habilidades que posee para resolver determinados problemas de manera independiente. Sin embargo, si se pretende lograr en el entorno virtual la formación de la competencia DSW, es necesario prestar atención a las potencialidades y debilidades que posee cada estudiante de manera individual. De ahí la capacidad que poseen los entornos virtuales de adaptar sus ejercicios a las condiciones reales para propiciar el tránsito gradual hacia ejercicios de mayor complejidad. En este proceso el profesor desempeña un papel trascendental en la orientación de las acciones que debe realizar el estudiante para operar con los entornos virtuales.

En lo pedagógico la metodología facilita el desarrollo de un proceso de formación inicial dinámico, flexible y desarrollador, centrado en el desarrollo integral de la personalidad y de los entornos virtualizados, en el que se manifiestan las categorías sobre las instrucciones y la educación como una unidad dialéctica, con un marcado enfoque profesional pedagógico; en el que se asumen los principios, leyes, categorías y funciones de la Pedagogía y la Didáctica General en estrecha relación con las didácticas particulares de cada ciencia. El desarrollo de formas de actividad y comunicación colectivas que permitan favorecer el desarrollo individual, donde la función principal del profesor es la de guiar y orientar el proceso de

aprendizaje del estudiante de acuerdo con las necesidades individuales, fomentando en todo momento la motivación por el desarrollo web.

En lo tecnológico, la utilización de las TIC y las metodologías de desarrollo de software revelan la necesidad de las interrelaciones de los estudiantes con otros sujetos, más conocido como trabajo en equipo, sean presenciales o a distancia, de forma sincrónica o asincrónica. Para ello es importante la unidad entre la integración de los entornos virtuales y la interactividad con el estudiante y entre ellos, así como con el profesor. Se tuvieron en cuenta en la instrumentación de las diferentes etapas de la metodología estos aspectos, lo que permite que el profesor pueda desplegar una actividad tal que garantice que el estudiante se apropie del contenido, y lo aplique con los entornos virtuales de aprendizaje para su perfeccionamiento, que estimule la formación de sentimientos, actitudes, normas y valores en estrecha relación con la necesidad de su aprendizaje y sus particularidades individuales.

Características de la metodología

La metodología para implementación del SCV para la formación de la competencia DSW que se propone posee las siguientes características:

Carácter multidimensional, procesual y dinámico: se trata de un proceso complejo, dinámico de la preparación de los docentes, sobre la implementación del SCV por lo que se aceptan los cambios que se generan, en dependencia del desarrollo de las metodologías de desarrollo de software establecidas.

Carácter flexible: ofrece la posibilidad a los profesores de las diferentes asignaturas, en correspondencia con el cumplimiento de las exigencias planteadas en las didácticas particulares, que puedan abordar, desde las asignaturas que impartan, los contenidos en estrecha relación con los elementos tecnológicos necesarios, en concordancia con el enfoque profesional técnico que demanda la formación de los futuros profesionales. Al trabajar desde el diagnóstico individual y grupal, la metodología propicia la creación de los cursos virtuales implementados en el entorno virtual de aprendizaje en correspondencia con las necesidades reales de estudiantes y grupos.

Carácter desarrollador: Se diseñan y rediseñan acciones que se ajustan a las condiciones en las cuales se diseña el proceso de creación de los cursos virtuales en el entorno de aprendizaje, de manera que el estudiante se apropie del contenido y el contexto de la situación de aprendizaje creada, en función de la formación de la competencia profesional como objetivo propuesto.

Carácter sistémico: al concebirla dentro del SCV, organizados en dependencia de los conocimientos que el alumno debe apropiarse, trabaja en conjunto con las asignaturas correspondientes como un proceso continuo, atendiendo a las potencialidades y limitaciones de cada estudiante. Se establecen relaciones de subordinación, coordinación y de jerarquización entre los componentes de la metodología, sus etapas y los momentos por los se transita en el desarrollo del SCV dentro del entorno.

Directiva y metodológica: se considera como una guía dentro del procesos de desarrollo de software; por eso se integra como parte orgánica del proceso de planificación general de la universidad y asegura un enfoque cuantitativo y cualitativo integral desde su concepción, propone las acciones mediante la relación del sistema de cursos y cada una de las asignaturas para la formación de la competencia profesional.

Componente teórico

En el aparato conceptual está conformado por categorías las cuales definen los aspectos esenciales del objeto de estudio y el cuerpo legal que recoge las normas que regulan el proceso de aplicación de los métodos. Como se detalla en el capítulo primero conceptos esenciales, en la cual están basadas las categorías que se analizan los aspectos teóricos y metodológicos fundamentales para la implementación del SCV, con un perfil pedagógico y tecnológico, campo de acción de esta investigación.

Principios sobre lo que sustenta la metodología

1. Principio de la unidad entre el diagnóstico de la situación actual y el SCV.

La búsqueda de explicaciones para identificar potencialidades y riesgos para instrumentar la metodología.

Es un principio que ha permitido proyectar acciones desde el punto de vista teórico y metodológico para la preparación a los profesores para la enseñanza de las asignaturas técnicas que se enfocan en el

desarrollo de software, para identificar el uso del conocimiento que puede generar el estudiante; la planificación de las actividades de implementación en correspondencia con el diagnóstico de las condiciones, las relaciones de ayuda necesarias que sirvan de apoyo, asistencia y guía las acciones necesarias para la implementación del SCV en los cuales cabe el modelar los métodos, procedimientos, estrategias y vías diferenciadas para los roles que deben desempeñar cada actor, a partir del control permanente del proceso en la implementación del entorno virtual.

2. Principio de la vinculación entre el trabajo individual y el colectivo en el aprendizaje mediante el uso de cursos virtuales.

Este principio se centra en desarrollar la individualidad en el desempeño individual en los entornos y al mismo tiempo propiciar la colaboración grupal, teniendo en cuenta que ella posibilita el intercambio de información. Lo anterior permite evaluar el desarrollo individual y grupal que se va logrando en el proceso ejecución de un sistema de acciones coherente y sistémico para la implementación de un curso durante la enseñanza de la Ingeniería de Software como un SCV para el desarrollo de un sistema web en la cual integra tecnologías para realizar los ajustes necesarios dentro del proceso de desarrollo de software.

3. Unidad entre lo tecnológico y pedagógico al implantar un SCV para desarrollar la competencia profesional DSW.

Esta exigencia establece la unidad indisoluble que existe entre el desarrollo alcanzado por la tecnología para el desarrollo de cursos virtuales y los entornos de aprendizaje con la adecuación pedagógica para su empleo y desarrollo. El vínculo entre los cursos virtualizados como recursos tecnológicos y su función en la enseñanza, es la idea fundamental de esta exigencia para el proceso de desarrollo, en especial para la implementación. El SCV y los entornos de aprendizaje se caracterizan por el soporte tecnológico que lo sustenta, así como por el uso que se le da en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

4. Principio de la simplicidad, la asequibilidad, la accesibilidad y contextualización del SCV

Se debe crear entornos virtualizados accesibles compuestos por cursos virtuales simples sin perder el valor y el carácter científico, la metodología debe ser comprensible, funcional y operativa. Se refiere desde la contradicción esencial que se origina entre el vínculo del micro currículo reflejado en la organización del proceso de enseñanza aprendizaje en el desarrollo de software, con el macro-curriculum expresado a través del perfil del egresado de la Carrera de Sistemas.

5. Principio de la unidad entre el entorno virtual de aprendizaje como recurso tecnológico y las exigencias del programa de estudio.

Este principio se basa en la necesidad de tener en cuenta los objetivos del plan de estudios para el diseño e implementación de los cursos virtualizados, así como los contenidos existentes en este. Se asocia además al cambio del pensamiento tradicional a un pensamiento actualizado que utilice todas las vías de acceso al conocimiento para el aprendizaje de cada una de las asignaturas en las cuales engloban los módulos desarrollados para los cursos virtualizados.

6. Principio de visualización

Se deben desarrollar los cursos virtuales teniendo en cuenta el diseño o la presentación de cada uno de los cursos, para que el alumno, al culminar sus estudios con el aporte del SCV, estará en condiciones de desarrollar o mejorar los entornos virtualizados disponibles. Con el apoyo de la visualización, los conceptos y propiedades se revelan en su desarrollo, propiciando la interacción del estudiante con el conocimiento.

7- Principio de la unidad entre la implementación del SCV y su utilización durante la formación de la competencia profesional

Debe existir una unidad indiscutible entre los cursos virtuales contenidos dentro del entorno de aprendizaje y su propia organización que responda a los objetivos de la enseñanza de cada uno de los componentes metodológicos que posee cada método de desarrollo de software. Por ello se defiende que los entornos virtuales y su estructura, así como de los contenidos de los cursos virtuales, depende de los programas de las asignaturas contenidas en el SCV.

- Diagnóstico de la infraestructura: se debe diagnosticar las condiciones tecnológicas para la implementación de un entorno virtual de aprendizaje, los equipos con servidores, la red, la existencia de sistemas informáticos. Para ello deben utilizarse varios métodos como la observación, la encuesta y la entrevista.

Se sugiere desarrollar un curso inicial con los profesores de la Carrera de Sistemas y otros implicados en el proceso con el objetivo de sensibilizarlos con este tipo de trabajo. Para ello es necesario precisar su alto significado desde el punto de vista educativo, considerando que se trata de involucrar un número de asignaturas que son complementarias para lograr el objetivo principal del presente escrito. Lo anterior es un punto de partida para justificar la necesidad de emprender un trabajo diagnóstico que permita conocer las fortalezas y debilidades de los profesores de la Carrera de Sistemas para asumir este trabajo y además, para precisar la necesidad de llevar a cabo observaciones de clases de cada uno de los cursos virtuales a ser implementados, a fin de conocer las potencialidades del contenido de cada asignatura, así como las oportunidades y limitaciones para la orientación personal social en forma contextualizada, dirigida a la formación de la competencia DSW.

Etapas Segunda: Preparación de las condiciones iniciales para la implementación de SCV para la formación de la competencia profesional DSW.

En la metodología se ha concebido para implementar un SCV que logre la formación de la competencia DSW en la Carrera de Sistemas a partir de la apropiación de estas tecnologías por parte del profesor. Para lograr integrarlas creativamente, se requiere que el mismo pueda disponer de determinados elementos teóricos que lo guíen desde el punto de vista pedagógico, didáctico y tecnológico.

Objetivos: Organizar las condiciones iniciales para dar solución a las dificultades encontradas en la primera etapa que permita implementar convenientemente el SCV.

En esta etapa se contribuye a la implementación cada uno de los entornos de virtuales a ser creados, teniendo en cuenta la búsqueda de las tecnologías educativas y herramientas adecuadas de manera que

sensibilicen y prepararen a los involucrados sobre el cambio educativo que se requiere y lo que implica para la formación de la competencia DSW. Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

- Análisis de los resultados del diagnóstico realizado para estructurar una propuesta de solución para la superación de los profesores.
- Desarrollo de un proceso de socialización e intercambio de información entre los profesores de las diferentes carreras y asignaturas que se imparten en el año. El apoyo en los profesores de experiencia para la impartición de estas asignaturas, sobre todo en los profesores titulares de la Carrera de Sistemas.
- Propiciar un alto nivel de comunicación y de relaciones entre los involucrados, elemento este que facilitará el estudio de los temas.
- Profundización en las relaciones interdisciplinarias que puedan ser determinadas y la integración de diferentes componentes a través de discusión en grupos de trabajo; en colectivos de asignatura, año y carrera y mostrar los cursos virtuales ya realizados en internet, en diferentes estructuras de trabajo existentes y la potencialidad que plantean.
- Implementación de un sistema de superación de los profesores utilizando variadas vías entre las cuales se pueden encontrar los cursos a tiempo parcial, cursos a tiempo completo, superación por cursos online con temas que se considere pertinente y, en caso necesario, la recalificación a tiempo completo en los cuales se formen a los profesores de la carrera en cursos virtuales y la utilización de los mismos como parte del aprendizaje a través de la implementación de un SCV.
- Revisión de la documentación asociada a ejecuciones anteriores de la metodología para socializar los errores cometidos para aprender de ellos y las soluciones que se han encontrado como vía para facilitar el trabajo de los equipos de desarrollo de cada curso.

La ejecución de las acciones anteriormente explicitadas posibilitará que las estructuras de dirección seleccionen las variantes de superación para cada profesor. El Director de Carrera analizará con los profesores y así queda plasmada la superación que recibirá acerca del SCV.

El colectivo de profesores analiza, organiza y desarrolla el trabajo práctico en función de la metodología que se propone, de forma que exprese los cambios para el desarrollo de los cursos virtuales y el entorno de aprendizaje. Teniendo en cuenta una adecuada infraestructura tecnológica no es suficiente centrar la atención en el profesor y/o estudiante, pues en el proceso suelen verse involucrados componentes que cumplen otras funciones, entre las que se destaca la infraestructura que satisfaga los requerimientos de las aplicaciones y que soporta la carga de las peticiones realizadas por los usuarios. Además, es preciso recalcar que existe personal destinado a la logística para el mantenimiento de los computadores en los cuales los estudiantes desempeñan su trabajo: redes telemáticas, servidores y aplicaciones informáticas, por lo que permitirán la implementación del entorno virtual sin complicaciones.

Etapas Tercera: Diseño del SCV para su implementación en la formación de la competencia profesional.

Objetivo: Determinar una metodología para el diseño del SCV que forme la competencia DSW.

PACIE, es una de las metodologías más utilizadas en el desarrollo de aulas virtuales ya que permite el trabajo en línea, a través del campus virtual que facilita la introducción del e-learning en los procesos educativos evitando el fracaso clásico de la preocupación tecnológica y el descuido pedagógico en el uso de los recursos. Además de permitir un desarrollo tecno-educativo que, de forma paulatina, evitará golpes académicos de gran impacto, que causarían resistencia en cualquiera de las áreas de la comunidad del aprendizaje. Según (Pedro, 2017) quien desarrolla esta metodología menciona que busca incluir las TIC en la educación, pensando en el docente como motor esencial de los procesos de aprendizaje, facilitando los procesos operativos y administrativos de la vida académica y entregándole mayor tiempo para su crecimiento personal y profesional. Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

- Desarrollar aspectos visuales para incrementar la presencia del espacio virtual de aprendizaje, se refiere al aspecto visual que el docente transmite a los estudiantes, mediante el uso adecuado de los recursos que proporciona la Web 2.0. Lograr un impacto visual a partir del aula virtual es un aspecto esencial para que el estudiante se sienta motivado. También es importante usar correctamente los recursos en línea para presentar contenidos educativos con eficiencia y usar herramientas adicionales a la plataforma lo cual mejorará la presencia de las aulas virtuales propias.
- Planificar el alcance de un aula virtual, decidir la practicidad del aula virtual. Definir estándares y marcas académicas. Concretar habilidades y destrezas a desarrollar. Categorizar las aulas virtuales propias.
- Determinar el Alcance Académico: la información y los contenidos deben tener significatividad para los estudiantes cuidando que exista relación entre ellos, debe ser analizado el tiempo requerido por los estudiantes y no solo para el estudiante sino también para el docente que debe preparar material y asistir a los estudiantes.
- Determinar el Alcance Experimental: los aprendizajes que deberán lograr los estudiantes deben estar claros en el diseño. Para ello deberán especificarse las experiencias que el entorno de aprendizaje propondrá vinculadas al proyecto real además de asegurar que el entorno virtual permita nuevas experiencias. Definir las destrezas y habilidades que deben desarrollar los estudiantes, asegurarse que concuerden con los objetivos planteados, definir claramente cómo se generará conocimiento y de qué manera ese conocimiento será expuesto.
- Alcance Tutorial: definir recursos y actividades que acompañarán a la tutoría, para asegurar acompañamiento en las actividades que realizará el estudiante.

Para ello se debe entender claramente que el tiempo que se tarde en planificar curso virtual, decidir la practicidad del curso virtual, definir estándares y marcas académicas, concretar habilidades y destrezas a desarrollar y categorizar el uso de las aulas virtuales propias.

Etapas Cuarta: Diseño de los cursos virtuales a implementar.

Objetivo: Diseñar los contenidos para cada una de las aulas virtuales que contribuya a la formación de la competencia profesional DSW.

En esta etapa los docentes especialistas en cada área deben desarrollar los contenidos a ser implementados en las aulas virtuales. La conformación de los equipos, no en todos los casos, será una variante para garantizar que cada colección que se implemente en los cursos virtuales le sea asignado un encargado y ellos implementarán las acciones de diseño de los contenidos. Los usuarios (rol profesor) tendrán acceso para modificar solo a las colecciones que fueron desarrolladas por ellos. Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

- Realización de convocatorias para la participación activa de los profesores: Durante el desarrollo de los cursos virtuales es necesaria la participación de guionistas, psicólogos y pedagogos que orienten los elementos de su especialidad dentro del equipo de diseño. Ello desempeña especial importancia para que el curso virtual cumpla su papel de recurso tecnológico durante su utilización en la clase.
- Preparación de los contenidos para el SCV. Los cursos virtuales constituyen poderosas herramientas de apoyo a la docencia por lo que es necesario profundizar en su estudio desde la perspectiva pedagógica para desarrollar materiales instructivos, atractivos y con efectos que contribuyen, didácticamente, a una mejor apropiación de contenidos.
- Determinación del objetivo de cada usuario relacionado con la unidad temática en la cual va a trabajar. Cada instructor debe desarrollar el curso virtual teniendo en cuenta los niveles de complejidad de cada uno de ellos y su intencionalidad para el aprendizaje de los estudiantes. Para ello debe prestarse especial atención a la función que cumplirán los cursos virtuales al ser involucrados con el desarrollo de competencias profesionales.
- Selección del estándar para el desarrollo del curso virtual: La selección del estándar permite que se utilicen categorías para describir no sólo el contenido del objeto (título, autor, palabras claves, idioma,

entre otras) sino también, como en el caso de PACIE, permiten describir aspectos educacionales involucrando la complejidad de la asignatura. La información almacenada en estos metadatos es fundamental para la mejor recuperación y recomendación en repositorios digitales o copias de seguridad. Además, permite la interoperabilidad estructural con otros entornos virtuales.

Esta etapa, según (Fernández López, 2016), es importante porque en ella se deben de reconocer las competencias existentes en la institución para determinar qué tecnología debe poseer el entorno virtual. Es en este momento que se diseña y se crea el equipo de trabajo que va a construir, implementar, enfocar, desplegar y evaluar los entornos virtuales. Se identifican las fuentes internas y externas de expertos que se requieren, se priorizan las necesidades del equipo de los usuarios y se evalúa a cada uno de acuerdo a criterios de aceptación definidos previamente, tales como: habilidades, experiencia, liderazgo, puesto organizacional.

Etapas Quintas: Integración de los cursos en el SCV desarrollados para la formación de la competencia profesional DSW

Objetivo: Integrar los cursos desarrollados en el SCV para la formación de la competencia profesional DSW.

Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

- Desarrollo de las interfaces de gráficas por temas: Se personaliza el SCV según las necesidades de cada aula, a través de una interfaz sencilla y usable, que soporte el almacenamiento, consulta, uso y reutilización de diversos artefactos generados, así como el manejo de versiones y diferentes niveles de granularidad de los entornos virtuales. Participa el investigador y el/los usuarios desarrolladores, así como la integración de los distintos niveles de abstracción que involucra el desarrollo de software.
- La integración realizada apoyará a los profesores en un plan de enseñanza en la medida en que permita y facilite la gestión de contenidos y la selección de materiales educativos digitales adecuados,

garantizará el acceso a materiales educativos confiables y permitirá la actualización del sistema de aulas virtuales.

- El usuario (rol profesor) va a gestionar en el sistema de archivos solamente un curso para lo cual será el administrador de su curso. Ello significa que será más fácil replicar los contenidos de los cursos desarrollados y de ese modo obtener un acceso estandarizado para cada nivel que se ponga a prueba mediante el SCV que incentivan la formación de la competencia profesional DSW.
- El usuario Coordinador de Carrera va a gestionar el sistema de cursos. Ello significa que será responsable de la integración de los cursos, asesoría en la consecución de los estándares propuestos para cada curso y las estrategias educativas propuestas.

Según (ACM/IEEE, 2017) las normas de estandarización para un correcto desarrollo de software se basan en el modelo o metodología de desarrollo de software, en el SCV creado se tiene como precedente que influirá en el correcto uso de estos estándares para la formación de la competencia profesional DSW.

Etapas Sexta: Verificación y Validación del SCV para formar la competencia profesional DSW en la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes

Objetivo: Establecer las acciones de verificación y validación del SCV como recurso de aprendizaje para desarrollar la competencia profesional DSW.

Esta etapa está contemplada dentro de la metodología con vistas a realizar la validación y verificación del SCV. Para ello se procederá a la aplicación de las pruebas de validación y verificación de las características del SCV para comprobar si los requisitos iniciales fueron cumplidos, así como el correcto desarrollo del sistema, además de validarse y verificarse cada uno de los cursos. Para ello se organiza un equipo de probadores compuesto por los profesores de mayor experiencia, el jefe de departamento y el coordinador de carrera. El proceso debe concluir con la depuración de todos los errores encontrados en el proceso a través de un análisis reflexivo donde participarán, además de los directivos del área, profesores, tutores,

expertos y otros actores para coordinar las acciones de corrección antes de darles acceso a los estudiantes al SCV. En todas las acciones previstas participan los equipos de desarrollo y el investigador, en cada una de ellas se levanta un acta de los aspectos esenciales tratados. Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

- Diseño de un plan de pruebas y auditoría que permita estructurar cada una de las pruebas, los resultados esperados y los casos de prueba que se utilizarán: Se diseñarán las pruebas informáticas a cada una de las actividades planificadas en los cursos y pruebas de regresión para el sistema de cursos. También se diseñarán revisiones a las cuestiones pedagógicas planteadas en el capítulo I para verificar su cumplimiento en cada curso en particular y en el sistema. Estas acciones deben ejecutarse durante la etapa de diseño del sistema de cursos y de cada curso en particular.
- Ejecución del plan diseñado para detectar los errores cometidos: Esta acción es posterior a la implementación de los contenidos del SCV. Se ejecutan las pruebas y auditorías diseñadas con anterioridad y se documentan todos los resultados. Se elabora el documento con todos los errores.
- Depuración de los errores detectados: Se realiza un encuentro con los equipos implicados en los errores detectados, se discuten los errores y las posibles vías de solución para ejecutar de nuevo las etapas necesarias para corregir los errores incluyendo esta etapa. Así se continúa hasta que se considere que ya no quedan errores por detectar o que el SCV cumple las expectativas del Jefe de Carrera y del Departamento.
- Documentación del proceso de depuración: En esta acción se documentan todos los errores cometidos y las acciones para corregirlos en cada equipo. Cada una de ellas se almacena en el servidor de tal manera que sirva para el próximo ciclo de ejecución de la metodología.

Etapas Séptima: Aseguramiento de la calidad del SCV para formar la competencia profesional DSW en la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes

Objetivo: Establecer las acciones de aseguramiento de la calidad del SCV como recurso de aprendizaje para desarrollar la competencia profesional DSW.

Una formación virtual de calidad debe responder a unos requerimientos declarados en el capítulo 1 que satisfagan las necesidades de los usuarios, es decir que proporcione la posibilidad de consultar materiales didácticos de calidad, materiales que le aporten conocimientos y no solo información y medios estables para comunicarse con los directores, profesores de los cursos. De tal modo los procesos relacionados a los estudiantes están interconectados directamente con los procesos relacionados con la gestión y la gestión del aprendizaje, en donde se enmarcan los procesos de desarrollo de software que el egresado ya los visualizo en toda su vida estudiantil.

Acciones a realizar:

- Revisiones periódicas del cumplimiento de los parámetros de calidad definidos en cada curso y en el SCV en la cual participan el Director de Carrera y los administradores de la plataforma: Se realizan revisiones periódicas de los cursos y el SCV para evaluar el comportamiento de los parámetros de calidad desde las primeras etapas de esta metodología. Para ello se utiliza la herramienta TECEDU (Montero de Armas, 2015) para evaluar la calidad de manera automática y analizar las recomendaciones que realiza la herramienta para implementarlas.
- Realización de encuestas para medir el nivel de satisfacción de los estudiantes con cada curso en particular por parte del profesor y el sistema de cursos por parte del Director de Carrera: Se aplican encuestas digitales y se mide el índice de satisfacción de los estudiantes para obtener los criterios de los estudiantes acerca del sistema de cursos y evaluar los cambios necesarios.
- Selección de los criterios a tener en cuenta para los cambios necesarios: El Director de Carrera selecciona los elementos de las encuestas realizadas que pueden ser cambiadas en los cursos y en el SCV y se le entrega a cada profesor los que ellos deben realizar. En el caso de los cuestionamientos al SCV estos deben ser analizados en el colectivo de carrera y tomar las decisiones pertinentes.

Etapas Octava: Evaluación de las acciones anteriores de la metodología para la implementación de un SCV para la formación de la competencia profesional DSW en la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes

Objetivo: Establecer las acciones de evaluación, seguimiento y control de todas las etapas que se integran en la metodológica elaborada para valorar los resultados formativos y el desempeño profesional pedagógico e incorporar las medidas necesarias la implementación del SCV como recurso de aprendizaje para desarrollar la competencia profesional DSW.

Esta etapa está contemplada dentro de la metodología con vistas a realizar la evaluación de la efectividad de las etapas anteriores. Para ello se procederá a una nueva aplicación de las técnicas utilizadas en la constatación inicial y se analizarán los datos para medir el impacto de la metodología. El proceso debe concluir con un análisis reflexivo donde participarán, además de los directivos del área, profesores, tutores, expertos y otros actores para valorar los diferentes puntos de vista sobre los resultados alcanzados y dirigir las acciones a realizar en el próximo ciclo de ejecución de la metodología hacia la búsqueda de mejores resultados. En todas las acciones previstas participan los equipos de desarrollo y el investigador, en cada una de ellas se levanta un acta de los aspectos esenciales tratados. Para el desarrollo de esta etapa se han previsto las siguientes acciones:

- Realización de encuentros periódicos con los equipos de profesores seleccionados para conocer los criterios acerca del proceso y obtener valoraciones que permitan perfeccionarlo.
- Valoración y autovaloración de los logros y dificultades en cuanto a conocimientos y formas de implementación de las acciones concebidas para la implementación del sistema de cursos virtuales con todos los involucrados.

- Valoración del desarrollo alcanzado en la implementación del sistema de cursos virtuales, esto se realizará al validar utilizando para ello el examen de acreditación profesional implantado por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de Ecuador.
- Determinación de la calidad del cumplimiento de la metodología elaborada, así como de su efectividad a partir del desempeño de los profesores, así como de la calidad del entorno virtual.

La metodología propuesta se diferencia cualitativamente de otras por la integración de varias fases que no se encuentran en otras metodologías por el propio origen de ella. Esta metodología se concibe para la implementación de un sistema de cursos virtuales y sus correspondientes cursos creados por profesores de una institución educativa en función del desarrollo del alumno. Derivado de esta concepción de la metodología se articulan en sus etapas y procedimientos la superación de profesores, la especialización de estos y su integración en equipos de trabajo y la posterior evaluación del trabajo realizado.

Conclusiones parciales del capítulo

El diagnóstico ratificó la necesidad de una metodología que pueda implementar un SCV para la formación de la competencia DSW en correspondencia con las particularidades educativas y pedagógicas actuales de la educación en Ecuador y, en particular, la UNIANDES.

La metodología que se propone parte de la concepción expresada en los fundamentos teóricos y tiene el propósito de contribuir la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW. La metodología está organizada a partir de dos núcleos esenciales: el primero, de carácter teórico, donde se definen los fundamentos que lo sustentan; el segundo, de carácter metodológico, que está referido a su concepción estructural – funcional para la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW. Otro aspecto esencial es la integración de los profesores en equipos de desarrollo que interactúan a través de proyectos multidisciplinarios.

CAPITULO III.- VALORACIÓN DE LA VALIDEZ DE LA METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL DESARROLLAR SISTEMAS WEB.

CAPITULO 3.- VALORACIÓN DE LA VALIDEZ DE LA METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL DESARROLLAR SISTEMAS WEB.

En el presente capítulo se exponen los resultados de la valoración de la validez de la competencia DSW y de la metodología para la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW, a partir de la aplicación del método de criterio a expertos. Posteriormente, se presentan los resultados de su funcionalidad en la práctica, por medio de la metodología para implementar un SCV para la formación de la competencia profesional DSW.

3.1.- Valoración de los resultados de la aplicación de la consulta a expertos

El método Delphi es considerado como uno de los métodos objetivos-subjetivos más confiables y está encaminado a obtener las opiniones y criterios de los expertos sobre determinada cuestión. Consiste en la organización de un diálogo anónimo con los expertos consultados individualmente, mediante un cuestionario, con vista a obtener un consenso general. En esta tesis se utilizó el método para validar la definición de competencia DSW al concluir el capítulo 1 y la validez de la metodología propuesta al concluir el capítulo 3. Entre los métodos para calcular el número óptimo de expertos, se plantea utilizar el desarrollado por Cyret y Marchya (González Hernández, 2004; Hernández, 2013b) que no se conoce la media de la población. Este consta de los pasos siguientes:

Fijación por el analista de los datos siguientes: i : nivel de precisión, p : proporción del error, k : constante fijada a partir del nivel de confianza. Con dicha información se determina el número preliminar de expertos (n) para un nivel de confianza del 99%. Se analiza el cumplimiento de la condición $n > 0,5 N$ y de cumplirse la condición anterior, el número de expertos que serán consultados se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$n = \frac{\left(N \left(\frac{i^2}{k} \right) + N(p - p^2) \right)}{N(i^2 / k) + p - p^2}$$

En la investigación, se definió el nivel de precisión de $i = 0,05$ y una proporción de error de $p = 0,09$; para un 99% de fiabilidad el valor de k es 6,6564; ya que son los aconsejados para trabajos de este tipo. Se obtuvo un número preliminar de expertos de 9 y se estimó el tamaño de la población de expertos de $N = 13$ para la metodología y 35 expertos para la competencia, al cumplirse que $8 > 0,5$. Se calculó el número óptimo de expertos mediante la expresión anteriormente señalada, obteniéndose un valor óptimo de $n = 12$ expertos para la metodología y 29 para la competencia. Para evaluar el grado de competencia del experto, se utiliza la autovaloración del propio experto. K - coeficiente de competencia se determina por $K = (Kc + Ka) / 2$ y el currículum del mismo. El coeficiente de competencia K debe estar entre 0,85 y 1, o sea, $0,85 \leq K \leq 1$ para que el experto sea seleccionado. En esta investigación, de 15 expertos analizados fueron seleccionados 12 y 29 respectivamente, teniendo en cuenta el coeficiente de competencia a partir de los datos obtenidos en las encuestas aplicadas. (Anexo 15). El procesamiento y análisis de la información permite determinar si hay convergencia o no en la opinión de los expertos.

Con los resultados se conforma una matriz, denominada: Matriz de Rango, donde se resumen las evaluaciones de los diferentes expertos sobre cada uno de los criterios o atributos definidos en el estudio. En esta investigación se utiliza la siguiente escala de evaluación: verdadera (1), casi verdadera (0.9), bastante verdadera (0.8), algo verdadera (0.7), más verdadera que falsa (0.6), tan verdadera como falsa (0.5), mas falsa que verdadera (0.4), algo falsa (0.3), bastante falsa (0.2), casi falsa (0.1), falsa 0. A partir de este momento se dividirá el análisis en un primer momento para la competencia DSW y en un segundo momento para la metodología.

De la votación realizada por los expertos, a partir de la entrega de la tesis en los casos necesarios, se obtiene la tabla de votación de los expertos (Anexo 15) y de ella se le aplican los siguientes estadígrafos:

Se determinaron los siguientes métodos estadísticos:

Media,
$$M_j = \frac{\sum_{i=1}^m R_{ij}}{m}$$
 Varianza
$$S_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (R_{ij} - M_j)^2}{m-1}$$

Desviación Típica $s_j = \sqrt{s_j^2}$ Coeficiente de Variación $s = \frac{\sum_{j=1}^k R_j - \frac{(\sum_{j=1}^k R_j)^2}{K}}{\sum_{j=1}^k \Delta_j^2}$

, y de su aplicación se obtienen los siguientes resultados:

Suma	28.500	28.900	28.800	28.800	28.600	27.700	28.800
Media	0.983	0.997	0.993	0.993	0.986	0.955	0.993
Varianza	0.002	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Desviación Estándar	0.047	0.019	0.026	0.026	0.035	0.031	0.026
Variación	0.048	0.019	0.026	0.026	0.036	0.033	0.026

Tabla #1: Resultados de la aplicación de los estadígrafos. Elaboración del Autor.

Se establece la proporción mínima de $V_j \leq 0,09$ observándose poca variación entre los expertos en la votación para cada atributo lo cual permite aseverar que los expertos votan favorablemente por la estructura de la competencia.

De la votación realizada por los expertos, a partir de la entrega de la tesis en los casos necesarios, se obtiene la tabla 3.2 después de la aplicación de la encuesta. (Anexo 15).

	Fundamentos	Bases	Gráfica	Objetivo	Etapas	Objetivos de las acciones	Acciones Metodológicas	Procedimientos
Experto 1	0.8	1	0.8	0.9	1	1	1	1
Experto 2	1	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	1	1
Experto 3	1	1	1	1	0.9	1	1	1
Experto 4	1	1	0.9	1	1	1	1	0.9
Experto 5	1	0.9	0.9	0.9	0.9	1	1	1
Experto 6	1	0.8	0.8	0.8	1	0.8	0.8	0.8
Experto 7	1	1	1	1	1	1	1	1
Experto 8	1	1	1	1	1	1	1	1

Experto 9	1	1	1	1	1	1	0.9	1
Experto 10	1	1	1	1	1	1	1	0.9
Experto 11	1	1	1	1	1	1	1	1
Experto 12	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla #2: Valoración de expertos acerca de la metodología. Fuente Autor

Obteniéndose los siguientes resultados expresados en la siguiente tabla:

Suma	11.80	11.60	11.30	11.50	11.60	11.70	11.70	11.60
Media	0.98	0.97	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.97
Varianza	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desviación Típica	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
Variación	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Tabla #2: Resultados de la valoración de expertos. Fuente: Autor

Se establece la proporción mínima de $V_j \leq 0,10$ observándose poca variación entre los expertos en la votación para cada atributo.

Coefficiente de concordancia de Kendall.

A partir de la matriz anterior se realiza el proceso para medir el grado de concordancia de los expertos teniendo en cuenta todos los criterios o atributos y se utiliza el Coeficiente de Concordancia de Kendall.

Si en la evaluación del experto cada criterio o atributo se clasifica en un rango de 1 a n, y se desea conocer si ellos están sustancialmente de acuerdo, entonces el coeficiente se define por la siguiente

expresión:

$$W = \frac{12 S}{m^2 (K^2 - K)}$$

Donde:

S – Suma de cuadrados de las desviaciones observadas de la media, Ri – Suma de criterio de los expertos con relación al factor i, K – Número de factores investigados y m – número de expertos

Si existieran ligaduras entre los expertos se tiene: Donde b es la cantidad de elementos de la liga que existe y se obtiene W por la siguiente fórmula:

$$W = \frac{12r}{k^2(N^2 - N) - k \sum T} \quad T = \frac{\sum (t_k^2 - t_k)}{12}$$

De acuerdo con el valor de $W = (0,1)$ se establece el grado de concordancia. Mientras más cerca esté de 1, hay un mayor grado de concordancia entre los expertos. Si $W = 0$ no hay comunidad de preferencia y si $W = 1$ representa una concordancia perfecta. En este caso al ser $W > 0.5$ se verifica si es casual o no la coincidencia de las opiniones de los expertos. Para esto se realiza la siguiente prueba de hipótesis:

Ho: Coincidencia casual. (No hay comunidad de preferencia),

H1: Coincidencia no casual. (Si hay comunidad de preferencia)

Para conocer el valor de la prueba para X^2_c , se utiliza la siguiente expresión:

$X^2_c = m (n - 1) W$, y se determina la Región Crítica a partir de la siguiente relación: $X^2_c > X^2_c$

Se rechaza la hipótesis Ho que no existe comunidad de acuerdo tanto para la competencia DSW como para la metodología propuesta partiendo de la tabla que se muestra a continuación por lo que si hay comunidad de preferencia determinada en el SPSS V. (15):

N=29; Kendall's W = 0,806

N =12; Kendall's W = 0,715

3.2. Valoración de los resultados de la introducción en la práctica de la metodología propuesta

Como parte del proceso investigativo se procedió a la introducción parcial de la metodología para la implementación del SCV en el período académico abril 2016 – septiembre 2016. En consecuencia, con lo anterior se introdujeron el 100 % del total general. Se selecciona como muestra a los docentes que dictan las asignaturas que involucran la formación de la competencia DSW los cuales hacen un equipo de 9, siendo un total de 15 profesores que conforman la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes – UNIANDES (Anexo 16). Se seleccionó la Carrera de Sistemas de UNIANDES, por ser el lugar donde se detectaron las insuficiencias en el desempeño profesional de sus graduados con respecto al DSW (Anexo 17). Lo anterior se manifiesta, en que los profesores de la Carrera de

Sistemas enfatizan en el uso de métodos y recursos tecnológicos y aprendizajes tradicionales y no énfasis en la unificación de las asignaturas para el perfeccionamiento de la competencia profesional DSW. Las acciones ejecutadas lograrían en un corto período de tiempo, por estar dirigidas fundamentalmente a la implementación del SCV los cuales contribuyen a la formación de la competencia profesional DSW.

3.3. Aplicación de la metodología para el desarrollo de un SCV para la formación de la competencia profesional DSW.

En este epígrafe se explica cada etapa, procedimientos y acciones de la introducción parcial de la metodología en la práctica, aunque cada curso cuenta con elementos diferentes.

Implementación de la Etapa Primera. Diagnóstico.

El objetivo esencial de esta etapa es: Diagnosticar las condiciones iniciales para la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW. En esta etapa se diagnostica la preparación que poseen los profesores para interactuar con las aulas virtuales, así como constatar el estado actual de la institución en el uso de las TIC, y la infraestructura tecnológica. Para ello se desarrollaron las cuatro acciones previstas en la etapa. A continuación, se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos en cada una de las acciones: Como parte del proceso investigativo se decidió aplicar en la primera etapa la encuesta de autoevaluación (Anexo 18) con el propósito de valorar el autoconocimiento que poseen los profesores de la Carrera de Sistemas acerca de la implementación de un SCV al ser futuros participantes del proceso que se está gestando. Los resultados (Anexo 19) permiten afirmar que de los 9 profesores encuestados uno (1) para un 0,7% se auto valora un nivel medio de la integración de todas las asignaturas por medio de aulas virtuales, mientras que 8, para un 93,3%, consideran tener nivel bajo de integración de las asignaturas. Es evidente el predominio del nivel bajo desde la percepción personal que tienen los profesores.

Sin embargo, de los resultados anteriores el 100 % de los encuestados reconocen las bondades de la introducción correcta del SCV. Entre las causas que más están incidiendo en la visión positiva acerca del

SCV están su desarrollo tecnológico y sus motivaciones y expectativas del papel de la integración de las aulas virtuales al desarrollar la competencia profesional. Es importante señalar que la Carrera de Sistemas está siendo equipada de tecnología de última generación, lo que se considera un elemento esencial para facilitar la implementación del SCV. Este es, a su vez, un medio mediante el cual el profesor realiza y difunde materiales docentes como: libros, videos, sistema de ejercicios, tareas y otros objetos de aprendizaje que pueden ser producidos por ellos o descargados de internet.

Para la determinación del desempeño de los profesores que integran las asignaturas para el desarrollo de sistemas web mencionan que, con la utilización de las aulas virtuales en el proceso de unificación del desarrollo de la competencia profesional, se obtendrán mejores resultados por parte de los graduados en el mundo laboral. Se realizaron observaciones a clases (Anexo 20) para valorar el desempeño de los profesores con el uso de los entornos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En ese sentido, se observaron 24 clases durante el período académico abril 2016 – septiembre 2016 según las dimensiones establecidas y sus resultados se muestran en el Anexo 21. En sentido general se observa que la ejecución de acciones para la creación del SCV adolece de las siguientes deficiencias:

1. Los profesores no crean recursos u objetos que promuevan el aprendizaje de los estudiantes mediante las aulas virtuales, conforme a la velocidad con que se renuevan los conocimientos.
2. Los profesores emplean poco los entornos virtuales para la publicación de materiales necesarios para el aprendizaje y son generalmente presentaciones en MS Power Point.
3. No se emplea la caracterización de los estudiantes para el desarrollo de sus potencialidades en la integración de las asignaturas para la formación de la competencia DSW.
4. No se orienta desde la clase proyectos estudiantiles con el uso de los entornos virtuales ni siquiera aquellos que posee la institución.
5. En la evaluación no se ejecutan orientaciones relacionadas con las herramientas y los escenarios virtuales.

6. No se ejecutan acciones para unificar las asignaturas que forman la competencia profesional DSW.

La infraestructura se cataloga de excelente ya que poseen tecnologías de punta al igual que los servidores y la carrera cuenta con laboratorios propios.

Implementación de la etapa segunda: Preparación de las condiciones iniciales.

Se presenta cada uno de los apartados del taller que están asociados con las diferentes actividades diseñadas en función de los objetivos planteados. Estos objetivos se basan en la aplicación del primer cuestionario donde pretendía obtener el grado de conocimientos que tenían los profesores participantes de la experiencia en el uso de aulas virtuales y la integración de las mismas con las asignaturas que desarrollan la competencia profesional. Se muestran las imágenes de los cursos virtuales utilizados en el Taller (Anexo 22). A continuación se presentan las actividades fundamentales:

Actividad 1: ¿Qué son los entornos virtuales? El objetivo de esta actividad es facilitar al participante la experiencia de manipular algunos entornos virtuales, así como los cursos que se generan dentro de este, solo para verlos y descubrir la diferencia entre cada uno de ellos. (Anexo 22)

Actividad 2: En el camino hacia una definición de curso virtual. Se dispone de los conceptos de los participantes acerca del curso virtual y se explica de una forma sencilla la definición de entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje y sus características, así como los cursos virtuales, el sistema de cursos virtuales y otros relacionados (Anexo 22).

Actividad 3: Una vez conocidas las definiciones que se asumen, se lleva al participante a tratar de escribir su propia definición y discutirla con el resto de los estudiantes (Anexo 22).

Actividad 4: La importancia de los estándares. En esta sección se introducen los diferentes estándares existentes llevando al participante hacia la definición de metadatos y su importancia en los entornos, mostrándole los principales estándares existentes tales como: SCORM, IMS, entre otros (Anexo 22).

Actividad 5: Entornos Virtuales. Es el momento de conocer los entornos virtuales existentes y experimentar con ellos para conocer los beneficios que puede traer el utilizar uno de ellos y además para que los

participantes puedan darse cuenta, al comparar que muchos de los materiales digitales por ellos producidos, pueden ser objetos de aprendizaje potenciales. Se introduce el Moodle como EVEA utilizado en la UNIANDES. Se les invita a visitar algunos entornos virtuales de aprendizaje en internet para interactuar con ellos. Se enlazan a cuatro entornos virtuales fáciles de manipular, los cuales pueden servir para que los profesores tengan variadas alternativas de diseño y les permita valorar sus características en función de los que ellos esperarían de un entorno virtual para esta experiencia (Anexo 22).

Actividad 6: Evaluando los entornos virtuales. Finalmente, se le presenta al participante una herramienta informática para evaluar entornos virtuales y se le pide que experimente haciendo la evaluación de uno de ellos (Anexo 22).

Actividad de Cierre. Esta actividad sugiere una reflexión final del participante con respecto a los conocimientos obtenidos, dificultades encontradas, próximos retos y expectativas en el futuro en relación con tema tratado (Anexo 22). Este taller se realizó durante un mes. El número de participantes fue de quince (15) y los resultados del mismo se revisaron durante el análisis de los resultados.

Implementación de la Etapa Tercera: Diseño del SCV.

Definir y estructurar los procesos de diseño del mismo patrón para cada uno de los cursos virtuales: El entorno virtual se va a estructurar por carreras para toda la institución y se van a introducir los cursos virtuales por cada asignatura que forman parte de la formación de la competencia DSW. Se procede a estructurar las etapas y definir los trabajadores por roles.

Diseñar la interfaz de usuario del entorno virtual: Se modela la interfaz a partir de los estándares web y se define la estructura de navegación en concordancia con la estructura definida por el administrador del MOODLE en la UNIANDES.

Definir los formatos de presentación de espacios visuales para objetos de aprendizaje: Según el criterio del administrador del MOODLE existen herramientas diseñadas para mejorar el aspecto visual de las presentaciones sean documentos Word, PDF, videos, entre otros, por lo cual se acepta la propuesta de

introducir más recursos al entorno virtual de aprendizaje. En general se percibe un alto grado de satisfacción por parte de los administradores de los recursos tecnológicos para la implantación del SCV. En resumen para esta etapa, el diseño del entorno virtual y de los respectivos cursos logra cumplir, en principio, con los objetivos planteados inicialmente y cubre las expectativas de la Carrera de Sistemas. Se procederá a ponerlo en práctica para que los profesores del departamento puedan interactuar con él, lo cual es uno de los objetivos principales de esta investigación.

Implementación de la Etapa Cuarta: Contenidos de los de las aulas virtuales a implementar.

Para diseñar un aula virtual se cuenta con tres elementos principales:

Recursos: Como su nombre lo indica, son "recursos" que el profesor pone a disposición para orientar a sus alumnos y organizar así la información. Permiten el enlace a cualquiera de los recursos digitales que pueden almacenarse en una computadora. De esta manera, se enlazan los archivos (como un libro o un documento de texto) en el cuerpo del aula; insertar imágenes al curso o fragmentos de textos para organizar la disposición de la información; publicar el enlace directo a otra página web o mostrar una carpeta en donde se guardan archivos necesarios, entre otros.

Actividades: El bloque de actividades lista todas las categorías de actividades disponibles que el profesor puede introducir en su curso. Desde aquí se pueden introducir foros, cuestionarios, tareas, entre otras. Una vez adicionada la actividad a incluir, se pasa a la pantalla de configuración de la misma en donde - dependiendo de la actividad en cuestión- se irán fijando los parámetros a seguir por los estudiantes, las pautas de realización, entre otros. Es importante tener presente los objetivos pedagógicos para, en función de ellos, elegir la actividad que más se adecue. A su vez, una actividad puede ser utilizada como un recurso para el curso, todo depende de la intención del docente.

Bloques: En la columna izquierda y derecha de la página principal del Aula Virtual se tienen los bloques y se pueden agregar, eliminar y mover. Para habilitar su edición se debe tener activada la edición (clic en el botón de "Activar edición" de la parte superior derecha de la pantalla). Hay diferentes tipos de bloques en

un curso que pueden ser utilizados por un profesor. Éste puede agregar bloques desde el menú desplegable "Agregar" en el bloque que aparece cuando la edición está activa.

Implementación de la Etapa Quinta: Integración de los cursos en el sistema de cursos virtuales.

Para esta etapa se analizó de manera integral la red física y lógica de la institución con los mejores estándares de calidad según la medición realizada (Anexo 23). De igual manera se obtuvo un informe técnico (Anexo 24) sobre el servidor implementado en la universidad, el cual responde a todas las demandas que necesita el entorno virtual para su implementación y funcionamiento. En este punto es imprescindible recordar que el entorno virtual debe adaptarse a la propuesta educativa. Ello implica comprender que el uso que se realiza de las TIC, en este caso en particular del aula virtual, en las prácticas docentes está estrechamente relacionado con las propuestas metodológicas que el docente construye para organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ya sea que se diseñe toda la propuesta educativa, o gran parte de ella, a través del curso virtual, es necesario que los alumnos puedan acceder a la propuesta de contenidos, actividades, seguimiento, evaluación y bibliografía del curso o asignatura. Es importante que, en este tipo de propuestas, donde se incorpora el aula virtual, debe tener una correcta orientación pedagógica. Para definir formatos de referencia para el entorno gráfico se parametrizan para todos los cursos con un mismo formato, iniciando por una fase de información general del curso, una introducción y diagnóstico, esto último para medir el nivel de conocimientos de cada estudiante y al final del módulo evaluarlo y, para finalizar, todos los materiales para los alumnos ubicados en zonas o secciones, una de exposición, otra de interacción y una última sección de evaluación. Todos los contenidos de cada aula virtual serán ingresados por el docente o docentes a cargo del mismo.

Etapa Sexta: Verificación y Validación del SCV para formar la competencia profesional DSW en la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes

Objetivo: Establecer las acciones de verificación y validación del SCV para la formación de la competencia profesional DSW.

En esta etapa se elaboró el plan de pruebas a desarrollar (Anexo 25) en el cual se realizaron pruebas de integración y de seguridad. Se realizan pruebas de integración de la plataforma con las herramientas de desarrollo de software online como el diagramador UML y de codificación, entre otras. Estas pruebas, que se realizan para detectar que no existen errores de acoplamiento entre los dos módulos, arrojaron que los dos módulos se integran al EVEA (Anexo 26). Cuando el modelador o el codificador termina, el EVEA captura lo realizado por el estudiante y se lo envía a su portafolio o directamente al profesor para que este evalúe la actividad realizada por el estudiante. Además, a este SCV se le realizaron pruebas funcionales que permitieron probar que las actividades interactivas con los estudiantes arrojan los resultados esperados. Además, se realizan pruebas de seguridad al sistema con el software Vega para determinar si existen errores de seguridad. El software arrojó que existen errores de alta y de media en la seguridad del EVEA (Anexo 27) que fueron depurados, por lo que pudieran tramitarse evaluaciones con ella.

Etapas Séptima: Aseguramiento de la calidad del SCV para formar la competencia profesional DSW en la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes

Objetivo: Determinar las acciones de aseguramiento de la calidad del SCV para contribuir a la formación de la competencia DSW.

Se establecieron revisiones mensuales de los parámetros de calidad del SCV teniendo en cuenta los criterios enunciados en el capítulo I. En cada revisión se arrojan los resultados con la herramienta TECEDU que automatiza este proceso. Los cursos: Análisis de Requerimientos, Diseño y Codificación recibieron la categoría de excelente mientras que los cursos de Pruebas, Mantenimiento y Reingeniería recibieron bien en 10 de las 12 evaluaciones realizadas, lo cual apunta a que el SCV posee la calidad requerida para su utilización durante el proceso docente.

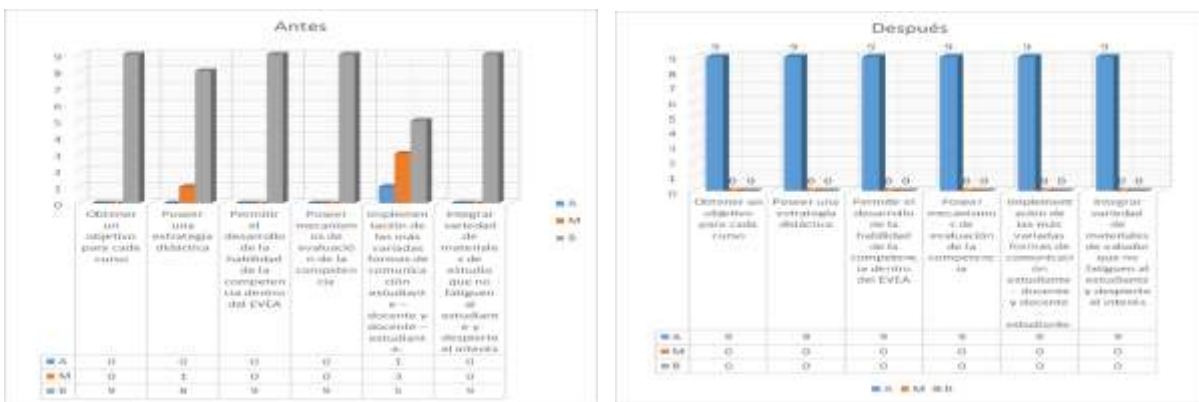
Durante los 12 meses se realizaron encuestas de satisfacción a los estudiantes en relación a los cursos y en los primeros meses las encuestas mostraron resultados alentadores (Anexo 28). Posteriormente estos resultados se fueron incrementando en la medida que los estudiantes y los profesores fueron interactuando en la plataforma. Este proceso de interacción entre los profesores y los estudiantes y los estudiantes entre sí permitieron que se fueran incrementando las acciones correctivas de las actividades en el EVEA, manteniendo como premisa el rigor académico en las actividades de los estudiantes. Estas transformaciones solicitadas para el EVEA se envían al Director de Carrera quien a su vez las tramita con los profesores. Las menos polémicas con el actuar del profesor se envían directamente a este, las polémicas se discuten con el profesor y se llegan a determinaciones respecto a los temas, generalmente asociados a evaluaciones y los enfoques de las preguntas que realizan los profesores en las actividades.

Implementación de la Etapa Octava: Evaluación de las acciones anteriores de la metodología

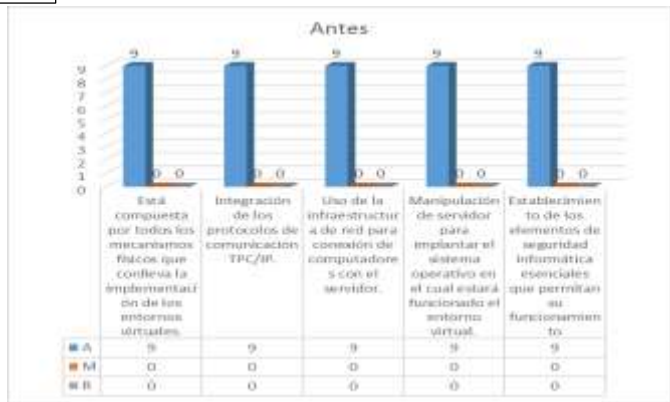
En esta etapa se evalúan los resultados alcanzados después de haber culminado la aplicación de las etapas anteriores. Se procede a una nueva aplicación de las técnicas utilizadas en el diagnóstico inicial y se analizan los datos para medir su impacto. Se aplicó la técnica de ladov para evaluar la satisfacción de los profesores. Con el propósito de tener una evaluación de las transformaciones obtenidas a partir de las acciones educativas desarrolladas como parte de la metodología propuesta se siguió el procedimiento explicado en el primer momento de la introducción de la metodología en la práctica. Se procedió a la observación de actividades de implementación del SCV como proceso (Anexo 29) para la determinación final de la implementación del entorno virtual y el desempeño profesional pedagógico y tecnológico de los profesores de la Carrera de Sistemas. Sus resultados (Anexo 30) permiten afirmar que en un 100% está preparado para el desarrollo de la dimensión 2. Para la comprobación de la implementación del SCV para la formación de la competencia, se entrevistan a los participantes en la introducción de la metodología (Anexo 31). Se realiza la comparación de los indicadores en cada una de las cinco dimensiones de la variable en estudio, a partir de la aplicación de la guía de observación a las sesiones de superación y

trabajo práctico con el SCV (Anexo 32), en dos ocasiones, antes y después de la aplicación de las acciones. La evaluación de los indicadores se realizó según las categorías: alto (A), moderado (M) y bajo (B). Se considera como alto si cumple con los requisitos señalados para el indicador, moderado si se cumplen parcialmente los requisitos señalados para el indicador y bajo si no se cumplen con los requisitos señalados para el indicador. Se muestran gráficamente los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones, antes y después de la aplicación de las acciones propias de la metodología propuesta (Anexo 33):

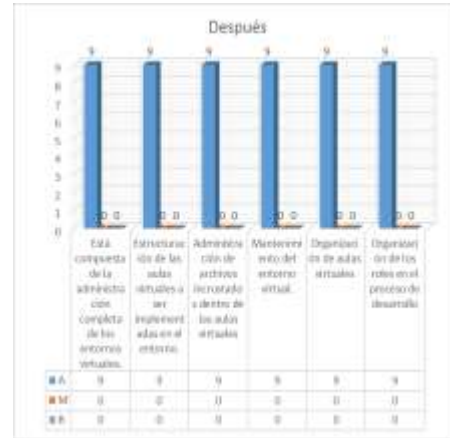
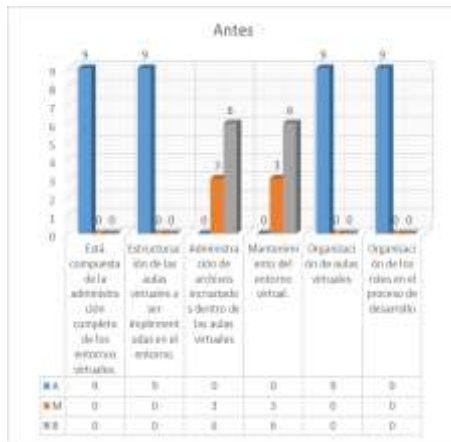
Dimensión 1



Dimensión 2



Dimensión 3



Dimensión 4



Dimensión 5

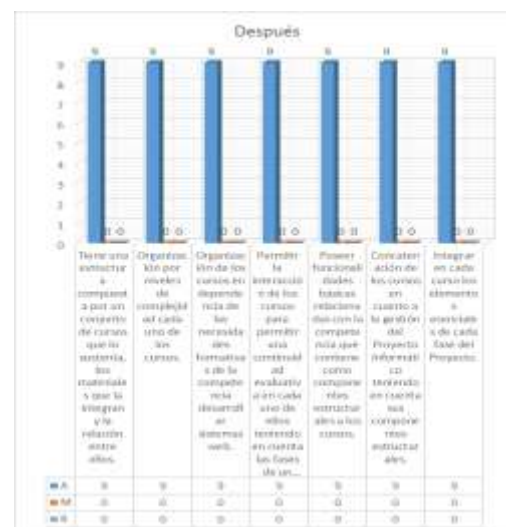
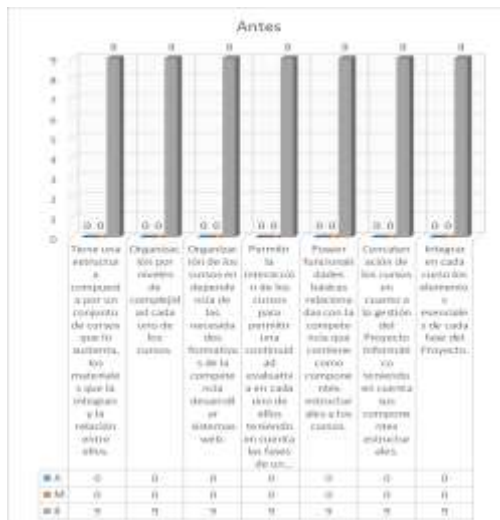


Figura #2.- Resultado obtenido en cada una de las dimensiones al inicio y al final de la aplicación. Fuente.

Elaboración del Autor

El proceso concluye con un análisis grupal donde participan, además de los directivos del área, profesores, tutores, expertos y otros actores para valorar los diferentes puntos de vista sobre los resultados alcanzados y se formulan las acciones a realizar en el próximo ciclo de ejecución de la metodología hacia la búsqueda de mejores resultados

Para la prueba de los signos se resta el valor bueno final con el valor bueno inicial, se divide por las mediciones realizadas, se multiplica por 100% y se obtiene el valor de cambio (coeficiente de cambio C); se utiliza para hallar la expresión final de cambio la siguiente expresión:

$$C = \frac{VF - VI}{N} * 100$$

En correspondencia con la siguiente escala evalúa el cambio. Si C está entre 50 y 100%, el cambio es positivo, si C está entre 0 y 49%, el cambio es negativo y si C es un número menor de 49, el cambio no se valora. C= Valor del final menos el valor inicial, entre el número de mediciones por 100%. Desde el cálculo del coeficiente de cambio se pudo constatar que existen variaciones cualitativas y cuantitativas en las dimensiones analizadas a partir de los resultados (Anexos 18 y 35) de la encuesta inicial y final de autoevaluación (Anexo 34), observación a las actividades de implementación de un sistema de cursos virtuales (Anexo 30), observación a las sesiones de superación y trabajo práctico con los cursos virtuales (Anexo 32), la entrevista a participantes (Anexo 33). Respecto a las dimensiones se aprecian los siguientes cambios:

Se estructuran un conjunto de acciones para mejorar de manera permanente tanto para la formación de la competencia profesional como para el uso de cursos virtuales durante la formación universitaria del alumno. Para evitar caer en errores futuros se inició un proceso de generación de documentos en todo momento del curso virtual tomando como referencia el proceso de documentación en el desarrollo de

software en las diferentes etapas que permitan un mantenimiento del entorno virtual, así como de los cursos creados durante la formación de la competencia profesional. Esta afirmación se obtiene a partir de la revisión de los documentos asociados al proceso de desarrollo.

Al final de cada período académico se evalúan los resultados obtenidos por el SCV al igual que se evalúa la calidad de cada curso mediante un modelo MOOC. La dimensión 2, los indicadores que evidencian cambios significativos son excelente en todo el sentido por tal motivo no hay necesidad de someterle a una valoración. Con respecto a la dimensión 3, al considerar que se cuenta con personal calificado para la gestión solo se hizo énfasis en los indicadores que valoran la administración de archivos y el mantenimiento de los entornos virtuales.

En relación a la **dimensión 4**, se estableció una estructura básica para la presentación de las aulas virtuales de las asignaturas para la formación de la competencia. La estructura desarrollada se adoptó como referente para todas las aulas virtuales que se crean actualmente en la UNIANDES. Los temas y contenidos se forman en una secuencia que fomenta la formación de la competencia DSW, a partir de los formatos que se introdujo por el desarrollo de esta investigación. Dentro de estas formas de presentación se encuentra como parámetro de exigencia la calidad (estandarización) de la información subida a los entornos virtuales con referencia a imágenes y texto, en el cual cada imagen debe estar sometida una revisión técnica realizada por cada docente bajo parámetros de tamaño (píxeles) y peso (megabytes), y en calidad de texto referente a las ortografía, caligrafía, referencia y cantidad del mismo. Otra cuestión importante tras la implementación de la metodología fue la reutilización de contenidos por los cuales la recurrencia de los mismos puede llevarlos con el tiempo a ser obsoletos.

Por último, con la **dimensión 5**, se implementó la estructura diseñada para la integración de todos los cursos virtuales y formen de manera correcta la formación de la competencia. Además, se analizaron que las funcionalidades básicas que presenta la metodología sea la misma en todos los contextos posibles.

En este punto se adoptó un proyecto final en el cual sus evidencias de desarrollo fueron insertadas por los alumnos dentro de las aulas virtuales en las diferentes actividades propuestas, enfocándose al proyecto informático de final de semestre que integra todas las asignaturas dentro de un aula virtual. Este proyecto hace referencia al SCV que se propone en esta metodología la cual integra todas las asignaturas de para la formación de la competencia profesional DSW.

Resultados de la aplicación de la técnica de ladov

Con la finalidad de determinar el grado de satisfacción de los profesores de la Carrera de Sistemas se aplicó la técnica de ladov. Con este propósito se elaboró un cuestionario en el que se insertan tres (3) preguntas cerradas y dos (2) abiertas, además de preguntas secundarias (Anexo 36 – Cuestionario ladov) en el caso de esta investigación, la muestra que se benefició con la implementación de un SCV para la formación de la competencia profesional DSW son los 9 profesores de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES; esto permite conocer por vía indirecta el grado de satisfacción personal de los participantes por las acciones de superación de los profesores y trabajo práctico que se ejecutaron.

Los resultados obtenidos son los siguientes

1. Clara satisfacción: 7 profesores; 2. Más satisfecho que insatisfecho: dos (2) profesores de la Carrera de Sistemas. En el resto de las categorías no hubo profesores.

Como resultado del cálculo del índice de satisfacción grupal (Segura Montero & González Hernández, 2015) se obtiene un índice de satisfacción grupal igual a 0,87, consistente en la categoría de satisfecho, según la escala establecida en la Técnica de ladov. Para determinar la significación de este índice, se empleó la escala que a continuación se muestra: (+1) Máximo de satisfacción; (+0,5) Más satisfecho que insatisfecho; (0) No definido y contradictorio; (-0,5) Más insatisfecho que satisfecho y (-1) Máxima insatisfacción. Como resultado se puede observar que el índice de satisfacción grupal de los profesores de la Carrera de Sistemas de la UNIANDES es satisfactorio. Los resultados obtenidos de la técnica de satisfacción, posibilitan constatar que la metodología para la implementación del SCV satisface a los

participantes, e influye positivamente en la unificación de las asignaturas para la formación de la competencia DSW.

La aplicación del método de ladov, permite asegurar que los resultados de las preguntas del test de satisfacción ofrecen una clara satisfacción por las acciones de la metodología del SCV en los profesores de la Carrera de Sistemas para el desarrollo y perfeccionamiento de la competencia DSW. En particular se destaca mediante el análisis de la pregunta referida a sus inquietudes para agregar los elementos que a su juicio sean necesarios en la metodología:

- Ayudas metodológicas acerca de cómo lograr la implementación del SCV en las competencias profesionales a las que no se les da mucha importancia.
- Elaborar cursos virtuales con otros contenidos que favorezcan la comprensión y análisis de los conocimientos sobre el desarrollo de software.

Triangulación de los resultados obtenidos de diferentes instrumentos aplicados

Se realizó la triangulación de los métodos empleados durante la aplicación práctica de la metodología con el objetivo de integrar los diferentes instrumentos que miden una misma dimensión, con similares aproximaciones en el mismo estudio para medir la variable. Al triangular la información obtenida se infieren las siguientes regularidades por las dimensiones establecidas en el proceso investigativo. Los resultados de los indicadores de estas dimensiones se encontraban en los métodos aplicados: encuesta final de autoevaluación a profesores y técnica de ladov, las observaciones a actividades y la entrevista a participantes de la aplicación de la metodología (Anexo 37) los cuales permitieron constatar:

Dimensión 1: Se pudo apreciar un incremento en la organización de las acciones para la implementación del SCV como se aprecia en la observación a actividades y la encuesta a profesores. Cada una de las acciones están concatenadas en etapas bien determinadas y las personas ocupan los roles que les corresponden generando los productos adecuados para esa etapa. Se revisan los reportes de las aulas

virtuales generadas que demuestran que en su gran mayoría poseen evaluaciones de nivel medio y un 30% de nivel alto de calidad. Ello demuestra que se ha modificado sustancialmente la situación de la implementación del sistema de aulas virtuales. Estas relaciones se pueden observar en el gráfico a continuación en el cual se han tomado los de nivel de desarrollo alto para ilustrarlas:

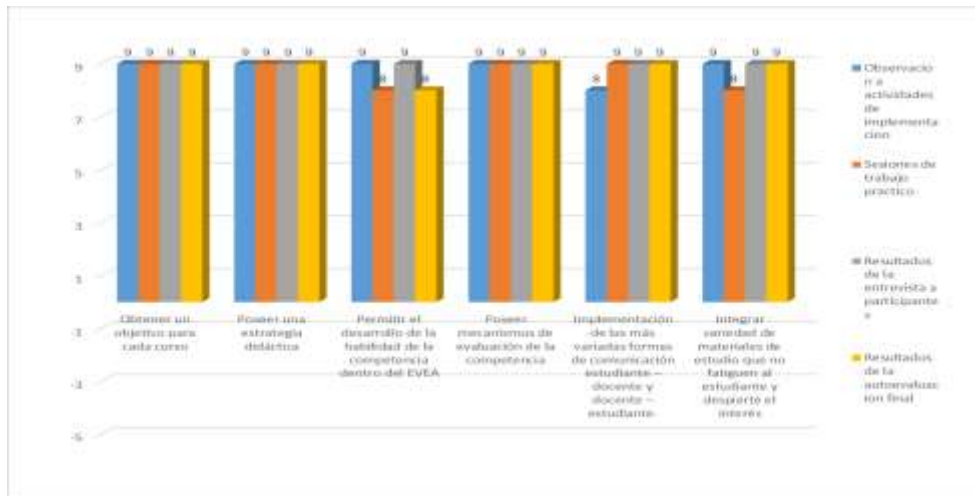


Figura #3.- Resultados de la triangulación de los indicadores de la dimensión 1. Fuente: Elaboración del Autor

Dimensión 2: Esta dimensión trata sobre la infraestructura tecnológica haciendo referencia a la red física y lógica, servidores y personal que estos manejan y dan soporte a dicha infraestructura. Como se mencionó con anterioridad existía la intencionalidad de no analizar la estructura debido a la complejidad física y lógica en cuanto a la red. En el siguiente gráfico se analiza sobre los indicadores de la segunda dimensión bajo las sugerencias de expertos.

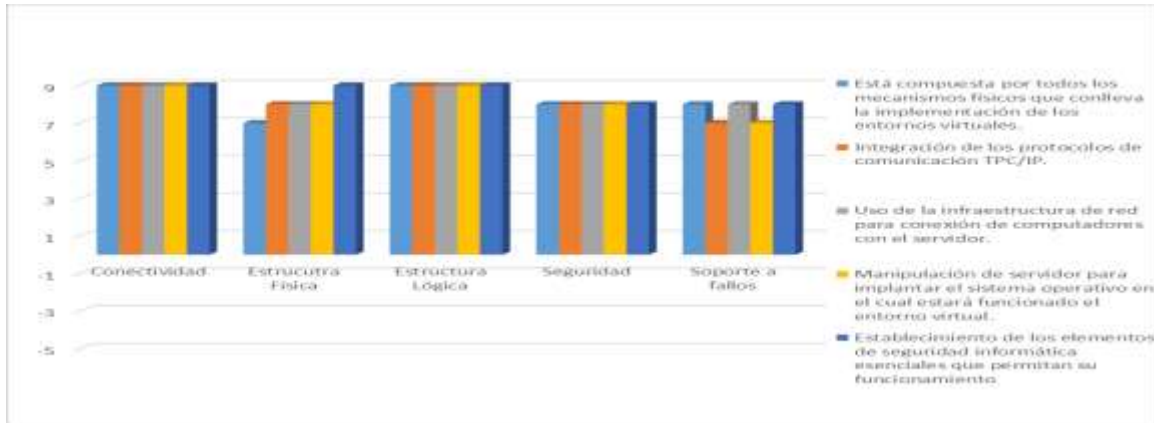


Figura #4.- Resultados de la triangulación de los indicadores de la dimensión 2. Fuente: Elaboración del Autor

Dimensión 3.- Basados en los resultados obtenidos se puede mencionar que la disposición por implementar los sistemas de cursos virtuales para ayudar a la formación profesional del alumno motivó al personal que administra los recursos técnicos de la institución, debido a que requiere un reto potencial. Por tal motivo la manipulación de la información reconoce un cambio trascendental debido a que se utilizaron parámetros para evaluar y aplicar instrumentos para ayudar a su mejora. Además, se reconocen con mayor frecuencia la accesibilidad, usabilidad y reutilización en los cursos virtuales y, en especial, el contenido que ellas tienen para la superación en cualquier contexto al que se aplica. Por todo lo anteriormente expuesto se muestran más implicados en la utilización de recursos tecnológicos en los entornos de aprendizaje como un aspecto que favorece su perfeccionamiento a través de la interoperabilidad de los contenidos. En el siguiente gráfico se muestra la distinción de los indicadores contra las mejoras implantados por el modelo desarrollado.

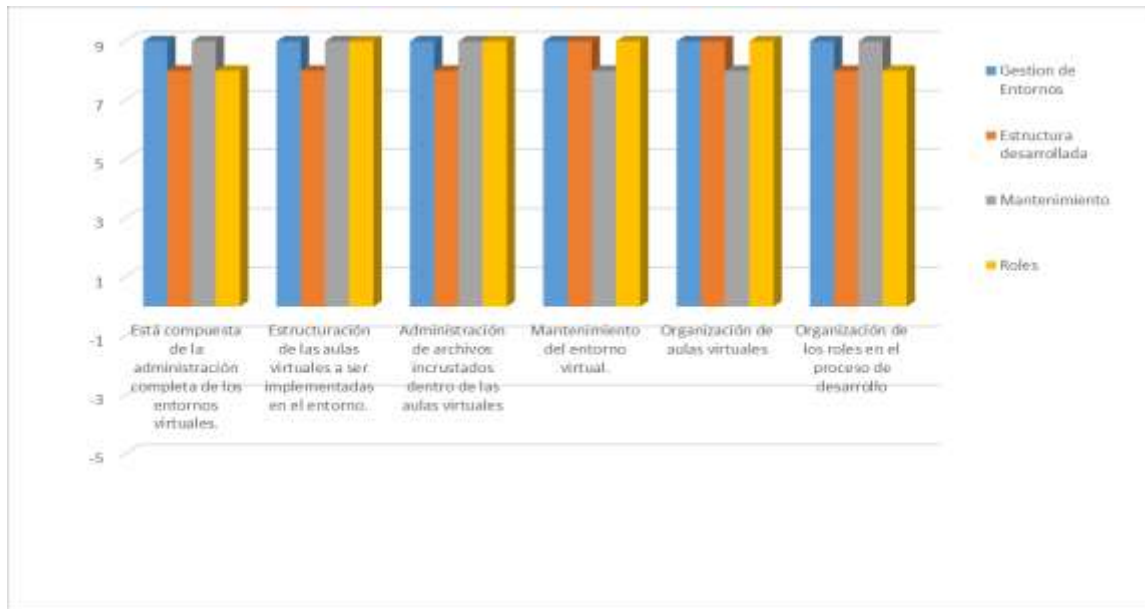


Figura #5.- Resultados de la triangulación de los indicadores de la dimensión 2. Fuente: Elaboración del Autor

Dimensión 4.- Como detalla (Castro, 2016) la producción de contenidos puede volverse un arte, según para donde se entienda. Mediante la metodología implementada los contenidos fueron estandarizados para el beneficio de los estudiantes de la Carrera de Sistemas. Se tomó como patrón de publicación en las aulas virtuales de la UNIANDES, de tal manera que para que un curso virtual pueda ser aprobado para la ejecución en un determinado periodo académico, debe pasar la evaluación del mismo en el formato de presentación y a sus contenidos ser aceptados para que los alumnos obtengan el mayor beneficio del mismo.

Lo más considerable en este proceso resultó ser el espacio de memoria que se liberó en cuanto a la reutilización de contenidos, en relación a los entornos virtuales sin aplicar la metodología desarrollar. Es por eso que en el siguiente gráfico se muestra el grado de la aceptación de la cuarta dimensión en labor de los contenidos.

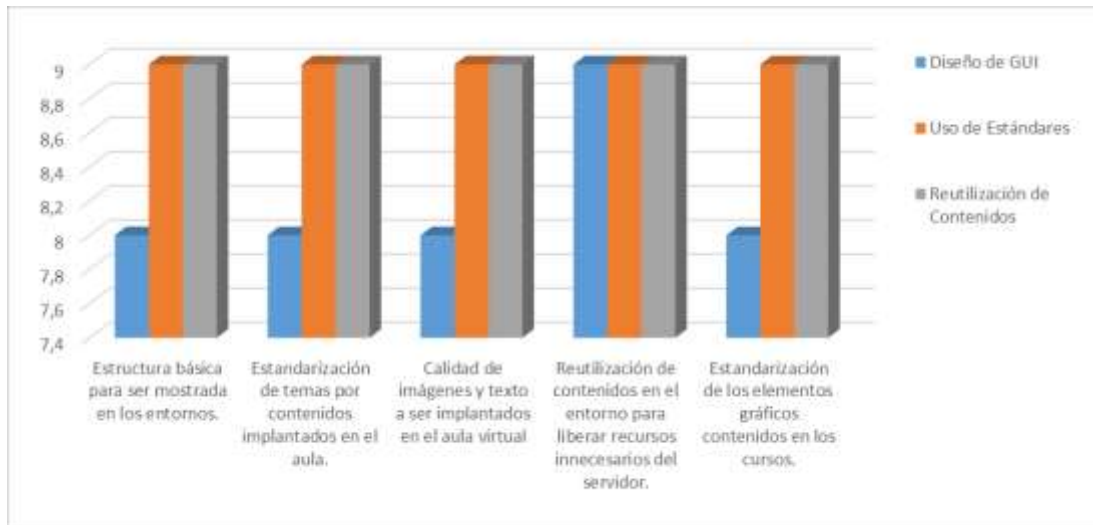


Figura #6.- Resultados de la triangulación de los indicadores de la dimensión 2. Fuente: Elaboración del Autor

Dimensión 5.- En la última dimensión propuesta se establece la relación de las asignaturas para desarrollar la competencia profesional mediante el uso de entornos virtuales. Por tal motivo los cursos desarrollados complementan la educación presencial en base a que los alumnos olvidan o nunca reciben parte importante de la información necesaria para lograr formar la competencia. Además, la integridad de cada curso responde a la complejidad según el nivel de abstracción porque así responde con mucha eficiencia el modelo propuesto para la formación de la competencia DSW en base a la secuencia establecida de los cursos para obtener el más alto nivel en el desempeño de los estudiantes.

La gráfica propuesta responde a los cuestionamientos sobre la integración propuesta del sistema.

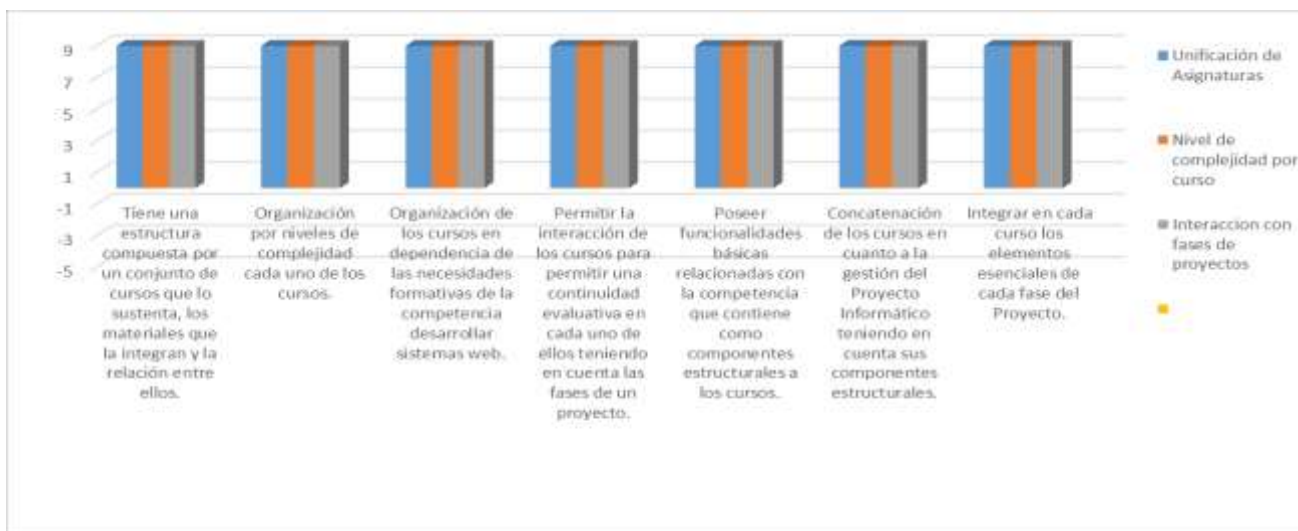


Figura #7.- Resultados de la triangulación de los indicadores de la dimensión 5. Fuente: Elaboración del Autor

Conclusiones del capítulo.

El criterio de los expertos, que se sustenta en las valoraciones y consideraciones ofrecidas a favor, tanto de la competencia DSW como de la concepción estructural – funcional de la metodología propuesta y su contribución acertada a la solución del problema científico establecido es una primera aproximación a la veracidad de la metodología propuesta para la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW.

La comprobación práctica de la metodología propuesta fue posible, a partir de su introducción en la práctica educativa. La introducción de la metodología permitió implementar un SCV para la formación de la competencia DSW a partir del trabajo cooperado en equipos de desarrollo de los profesores basado en la superación de los profesores para su desempeño profesional pedagógico y tecnológico. Los índices de satisfacción obtenidos después de aplicar la técnica de ladov permite aseverar que los profesores se sienten comprometidos con el proceso de implementación del repositorio. Los avances mostrados en los niveles de desarrollo alcanzado, son indicativos de la factibilidad de la metodología propuesta.

CONCLUSIONES.

La sistematización de los referentes teóricos sobre la formación de la competencia DSW, permitió el autor de la investigación la toma de posiciones a este respecto. De la misma manera se asumieron los elementos esenciales sobre los cursos virtuales y su implementación para el contexto educativo que permitieron lograr sistematizarlos para el contexto de la Carrera de Sistemas. Igualmente se tomaron posiciones críticas en relación a los SCV, que permitieron definir la variable implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW, así como sus dimensiones e indicadores.

Los resultados obtenidos en el diagnóstico del proceso de implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW, derivados de la aplicación de variados métodos de investigación, refleja las insuficiencias en la implementación que permitan una formación de la competencia DSW.

La metodología se presenta como una propuesta para la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW. Esta metodología se fundamenta con una estructura sistémica que se basa en fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos, pedagógicos y didácticos. Se estructuró en etapas fundamentales conformadas a su vez por varias acciones bien diferenciadas entre ellas; en las cuales se integran los componentes didáctico, informático y organizativo que permitan la implementación de un SCV para la formación de la competencia DSW en la Carrera de Sistemas en la UNIANDES.

Los resultados obtenidos al aplicar el método Delphi en su variante fuzzy demuestran que existe consenso en los expertos de que la competencia DSW es válida y que la metodología puede ser aplicada en la UNIANDES y el estudio de caso tuvo resultados positivos a partir de la aplicación consecuente de la metodología que llevó a implementar un SCV para la formación de la competencia DSW. Estos resultados permitieron aseverar la validez de la metodología propuesta.

RECOMENDACIONES.

- Dar continuidad a este estudio a partir de posibilitar la diversificación de las acciones en otras universidades.
- Profundizar en estudios relacionadas con los diferentes tópicos que realmente estén en función de los objetivos de la carrera y las expectativas de los estudiantes.
- Continuar realizando diagnósticos a estudiantes y profesores sobre la marcha de la metodológica que contribuyan la formación de la competencia DSW mediante un SCV en la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes de Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA.

- ACM/IEEE, C., Society (Producer). (2017). Association for Computing Machinery. *Association for Computing Machinery*. Retrieved from <https://www.acm.org/>
- Adell, J. (2004). Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código abierto. *Centre d'Educació i Noves Tecnologies de la UJI con la col·laboració del Servei d'Informàtica y del Gabinet Tècnic del Rectorat*.
- Aguado, D., & Arranz, V. (2005). Desarrollo de competencias mediante blended un análisis descriptivo. *PíxelBit, Revista Medios y Educación*, 26, 79 - 88.
- Alea, M. G. (2012). *Una metodología para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, en estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad de Informática*. (Doctor en Ciencias Pedagógicas), Universidad Pedagógica Enrique José Varona, Academia de Ciencias de Cuba.
- Alfaro, R., & Zermeño, M. (2017). Talleres virtuales: una estrategia para el desarrollo profesional docente en Costa Rica. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 7(14).
- Almenara, J. C. (2014). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. El Proyecto Dipro 2.0. *Revista de Educación a Distancia*.(32), 2 - 27.
- Alvarez, J. P. (2015). *Interfaz Móvil en Software DSpace Configuración e Implementación para RPsico: Repositorio en Psicología de la Facultad de Psicología – Universidad Nacional de Mar del Plata*. (Tesina de Grado.), Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata. Argentina.
- Álvarez, P. C., Serrano, N. L., Curiel, E. H., & Andújar, C. S. d. B. (2013). Transmedialidad y ecosistema digital. *Historia y Comunicación Social*, 18(Especial), 535-545.
- Amaral, J., Gonçalves, P., & Hess, A. (2015). Creating a Project-Based Learning Environment to Improve Project Management Skills of Graduate Students. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education, Early view*, 1 - 11.

- Andrés, S. M., Catalá, C. L., & Vila, R. R. (2015). Validación del Cuestionario de evaluación de la calidad de cursos virtuales adaptado a MOOC. *RIED*, 18(2).
- Apple (Producer). (2013). Apple. *Apple*. Retrieved from www.apple.com
- Arreola Ochoa, V. (2014). *La difusión y el fomento de las competencias culturales en estudiantes de la LGC del SUV de la Universidad de Guadalajara en espacios virtuales de comunicación*. Paper presented at the Primer Congreso Latinoamericano de Gestión Cultural, Santiago de Chile.
- ASTD, S (Producer). (2017). Sociedad Americana de Entrenamiento y Desarrollo. *Sociedad Americana de Entrenamiento y Desarrollo*. Retrieved from <http://www.charity-charities.org/sp/California-ngos/Whittier-120396.html>
- Barrera Jimenez, R., Barrera Jimenez, A. D., & Hernández Amaro, L. E. (2015). Algunas consideraciones en torno al desarrollo de habilidades profesionales del ingeniero informático y el rol de la comprensión de texto en la modelación de algoritmos computacionales. *Revista Científica Pedagógica Mendive*, 5(2), 1-5.
- Barroso Osuna, J., & Cabero Almenara, J. (2016). Evaluación de objetos de aprendizaje en Realidad Aumentada: estudio piloto en el grado de Medicina. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 34(2), 149. doi: 10.14201/et2016342149167
- Bastidas, C., & Sánchez, F. (2016). *Ambiente virtual de aprendizaje para asesoría, seguimiento y control de consultoría en ingeniería*. Ascci. (Especialización en diseños de ambientes de aprendizaje), Universidad de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Beldagli, B., & Adiguzel, T. (2010). Illustrating an ideal adaptive e-learning: A conceptual framework. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5755-5761.
- Bello, A. K., Molzahn, A. E., Girard, L. P., Osman, M. A., Okpechi, I. G., Glassford, J., . . . Manns, B. (2017). Patient and provider perspectives on the design and implementation of an electronic consultation system for kidney care delivery in Canada: a focus group study. *BMJ open*, 7(3), e014784.
- Belloch, C. (2010). *Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Entornos Virtuales de Aprendizaje. McGraw Hill. New York

- Bernal Velázquez, R. I., Carballo Jaramillo, I., Cruz Vázquez, P. A., Reyes Martínez, M. E., & Vidal Ramírez, J. C. (2017). Diseño de la reingeniería del proceso de emisión de constancias fiscales para una empresa financiera.
- Black, R., & Mitchell, J. (2011). *Advanced Software Testing. Guide to the ISTQB Advanced Certification as an Advanced Technical Test Analyst*. USA: O'Reilly Media.
- Boneu, J. M. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*.
- Brioli, C., Amaro, R., & García, I. (2011). Referente Teórico y Metodológico para el Diseño Instruccional de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA). *Docencia Universitaria*, XII(2).
- Bustos Sánchez, A., & Coll Salvador, C. (2015). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 163-161.
- Cabero, Almenara, J., Llorente, Cejudo, M., & Carmen. (2017). The MOOC: finding its way. *@tic. revista d'innovació educativa*, 0(18). doi: 10.7203/attic.18.9928
- Cano, J. M. M., & Salazar, T. d. N. J. M. (2011). Aprendizaje con base en proyectos para desarrollar capacidades de problematización en Educación Superior. *Actualidades Investigativas en Educación*, 11(1), 1-19.
- Carlos José, A., González Hernández, W., & Tío Torriente, L. (2016). La Geometría Plana en la carrera de Matemática en el Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe, Angola, con la introducción del Repositorio Web de Objetos de Aprendizaje para el perfeccionamiento de la enseñanza. *Revista IPLAC*, 3(4).
- Carrasco, Á. C. (2017). *Sistema de actividades para el desarrollo de la motivación por la informática*. (Máster en Ciencias de la Educación Superior), Universidad de Matanzas, Matanzas.
- Castañeda, H. (2017). Estado actual de las competencias TIC de docentes. *Puente*, 9(2), 23-32.

- Castro, C. (2016). La producción de contenidos digitales interactivos como estrategia para el desarrollo: un breve estudio sobre la experiencia latinoamericana en televisión digital. , . *REVISTA LUCIÉRNAGA-COMUNICACIÓN*, 26-34.
- Contreras Espinosa, R. S., Eguía Gómez, J. L., & Solano Albajes, L. (2016). Investigación-acción como metodología para el diseño de un serious game. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 71. doi: 10.5944/ried.19.2.15624
- Corral, Ó. N., & Fernández, J. F. (2017). El profesional de la museología social. Competencias, habilidades y futuro para su implicación en el desarrollo territorial. *e-rph-Revista electrónica de Patrimonio Histórico*(19), 152-173.
- Chang, W., Cheng, J., Allair, J., Xie, Y., & McPherson, J. (2014). Web application framework for R.
- Chella, A., Cossentino, M., Gaglio, S., Sabatucci, L., & Seidita, V. (2010). Agentoriented software patterns for rapid and affordable robot programming. *Journal of Systems and Software*, 557 – 573.
- Chero, M. J. S. (2017). Implementación de un sistema de gestión del aprendizaje para los colegios secundarios de utcubamba-amazonas. *TZHOECOEN*, 9(1), 70-80.
- Danielewicz-Betz, A., & Kawaguchi, T. (2014). Preparing Engineering Students for Global Workplace Communication: Changing the Japanese Mindsets. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 4(1).
- Dey, P. P., Khan, M., Amin, M., Sinha, B. R., Badkoobehi, H., & Jawad, S. (2016). Managing interacting software project risks. *Pressacademia*, 2(1), 427-427. doi: 10.17261/Pressacademia.2016118662
- Espericueta Medina, M. N. (2015). El Diseño Curricular y sus interacciones. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo ISSN: 2007-2619*(11), 1 - 14.
- Esteban-Escaño, J., Esteban-Sánchez, A. L., & Sein-Echaluce, M. L. (2017). Engineering Final Project Supervised in an Adaptive Way With Moodle Support. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 12(1), 10-16.
- Expósito Ricardo, C. (2009). *Elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Feo Mora, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. . *Tendencias pedagógicas*, 16, 221-236.
- Fernández López, J. A., Pintor Chávez, M. M., & Gómez Zermeño, M. G. . (2016). Development of policies for a digital repository for a higher education institution with technological disadvantages. . *education policy analysis archives*, 24, 21.
- Ferrer, K. M. F., & de la Soledad Bravo, M. (2017). Metodología Pacie en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 12(24), 3-17.
- Franco Pérez, M., & León Granados, A. (2013). El trabajo independiente en la educación superior a través de la tarea docente. *Edumecentro*, 1(2), 16-20.
- Galán, Y. I. J., Ramírez, M. A. G., & Pacheco, J. D. O. (2014). Evaluación por competencias. Entre la tradición y el cambio. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 2, 1 - 21.
- García-Palmaa, M. B., & Molinab, M. I. S.-M. (2016). Knowledge and female entrepreneurship: A competence and social dimension. *Suma de negocios*, 7(2), 32 - 37.
- Gass, O., Meth, H., & Maedche, A. (2014). PaaS characteristics for productive software development: an evaluation framework. *IEEE Internet Computing*, 56-64.
- Gisbert, & Cabero. (2015). Guía para el diseño de materiales didácticos *Formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. Madrid: Sevilla.
- Gómez Gómez, J. C. (2013). Caracterización de las prácticas evaluativas de los docentes de matemática de la institución educativa los palmitos, sucre - colombia. *Escenarios*, 13, 96 - 107.
- Gómez, N. A. C. (2013). Criterios de calidad en el diseño pedagógico de un curso virtual. *Revista de investigaciones UNAD*, 12(1).
- González-Jorge, H., Roca, D., Torres, S., Armesto, J., & Puente, I. (2014). Una experiencia de Aprendizaje Basado en Proyectos en el ámbito tecnológico: Diseño de un sistema de navegación indoor de bajo coste. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 7(1), 8-19.

- González Hernández, W. (2004). *Metodología para contribuir al desarrollo de la creatividad en estudiantes de la educación superior a través de la enseñanza de la programación*. (Doctor en Ciencias Pedagógicas.), Universidad Pedagógica "Enrique José Varona". , Academia de Ciencias de Cuba.
- González Hernández, W. (2013). Creativity Development in Informatics Teaching Using the Project Focus. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 3(1), 63-70.
- González Hernández, W. (2015). *Apuntes sobre Didáctica de la Informática*. Ciudad de la Habana: Editorial Universitaria.
- González Hernández, W. (2016). La modelación como competencia en la formación del profesional informático. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 10(2), 59 - 71.
- González Hernández, W. (2017). La depuración como competencia en la formación del profesional informático. *Revista de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información Vol. 4 / Núm. 7 / enero-junio de 2017; pág.*, 4(7), 57-69.
- González Hernández, W., Estrada Sentí, V., & Martínez Llantada, M. (2006). El enfoque de sistema en la enseñanza de la Informática para el desarrollo de la creatividad *Revista Enseñanza Universitaria*, 32, 45 - 56.
- González Hernández, W., & Kanhime Kasavuvu, M. (2009). *El componente científico estudiantil en la formación de profesionales*. Paper presented at the Conferencia Científica - Metodológica de la Universidad de Matanzas, Universidad de Matanzas.
- González, Y. T., Sentí, V. E., & Gómez, Y. A. (2016). REP: Sistema para recomendación de patrones de diseño de Recursos Educativos Abiertos. *Ciencias de la Información*, 47(1).
- GOOGLE (Producer). (2011). GOOGLE. GOOGLE. Retrieved from WWW.GOOGLE.COM
- Gros, B., Escofet, A., & Marimón-Martí, M. (2016). Los patrones de diseño como herramientas para guiar la práctica del profesorado. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3), 11- 25. doi: 10.17398/1695-288x.15.3.11
- Guerrero, L. P. C. (2017). Gestión en Proyectos de Software. . *Tecnología Investigación y Academia*, 12-19.

- Gutiérrez Alea, M. (2012). *Una metodología para contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, en estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación, especialidad de Informática.* (Doctor en Ciencias Pedagógicas), Universidad Pedagógica Enrique José Varona, Academia de Ciencias de Cuba.
- Hernández, W. G. (2013a). Creativity Development in Informatics Teaching Using the Project Focus. *iJEP*, 3(1), 22 - 30.
- Hernández, W. G. (2013b). Intuition as Part of Informatics Creativity. *iJEP*, 3(3), 7.
- Hernández, W. G. (2016a). Análisis de los entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje a partir del enfoque histórico cultural. *Campus Virtuales*, 12(5).
- Hernández, W. G. (2016b). La implementación de procesos de informatización en organizaciones como competencia en la formación del profesional informático. *e-Ciencias de la Información*, 6(2).
- Hernández, W. G., Sentí, V. E., & Llantada, M. M. (2006). El enfoque de sistema en la enseñanza de la Informática para el desarrollo de la creatividad *Revista Enseñanza Universitaria*, 32, 45 - 56.
- IEEE (Producer). (2013). Standard for a Software Quality Metrics Methodology. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. Retrieved from <https://www.ieee.org>
- Imaz, J. I. (2015). Aprendizaje Basado en Proyectos en los grados de Pedagogía y Educación Social: “¿Cómo ha cambiado tu ciudad?”. *Revista Complutense de Educación*, 26(3), 679-696.
- ISO (Producer). (2014). Software Engineering. Product quality. Part 1: Quality model. . *Organización Internacional de Normalización*. Retrieved from www.iso.org
- ISO (Producer). (2015). Software Engineering. Product quality. Part 1: Quality in use metrics. *Organización Internacional de Normalización*. Retrieved from www.iso.org/
- Jain, R., & Suman, U. (2015). A Systematic Literature Review on Global Software Development Life Cycle. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 40(2), 1-14. doi: 10.1145/2735399.2735408
- Juanjuan, Z., Baolong, G., & Yunyi, Y. (2017). *MOOC Blended Teaching Reform in Course of Signal and System*. Paper presented at the Teaching and Learning with Technology: Proceedings of the 2016 Global Conference on Teaching and Learning with Technology (CTLT 2016).

- Kendall. (2011). *Un enfoque Metodologico al Desarrollo de Software*. McGraw Hill: New York.
- Lacerda, R. d. A. (2007). *Proposta de um modelo para análise de requisitos de software educativo*. (Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE), Universidade de Brasília - UnB, Brasília.
- Lawrence, J., Allen, P., Thomas, T., Wallace, J., Clark, J., Jones, A., . . . Sheridan-Burns, L. (2016). *A framework for first year curriculum design and pedagogy: intersecting the Threshold Learning Outcomes, disciplinary knowledge and the first year pedagogy principles*. Paper presented at the STARS Conference Proceedings 2016.
- Ledo, M., Perea, R., Oliva, B., & Meriño, A. (2016). Educación basada en competencias. *Educación Médica Superior*, 30 (1), 23 - 45.
- Linck, B., Ohrndorf, L., Schubert, S., Stechert, P., Magenheim, J., Nelles, W., Schaper, N. (2013). Competence model for informatics modelling and system comprehension. 85-93. doi: 10.1109/EduCon.2013.6530090
- Liu, S., Gao, T., & Li, T. (2017). Design and Implementation of Large-Scale MOOC Platform in Colleges and Universities. *International Journal of Advanced Pervasive and Ubiquitous Computing (IJAPUC)*, 9(1), 57-63.
- LOES, (2010). Ley Orgánica de Educación Superior. from <http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior>.
- López-Meneses, E. (2013). Diseño y desarrollo del modelo pedagógico de la plataforma educativa. *educational plataform*. Paidea: Barcelona.
- Llerena Ocaña, L. A., & González Hernández, W. (2017). La competencia desarrollar sistemas web en la formación de los profesionales informáticos: una aproximación a su estudio. *Reidocrea*, 6, 123 - 134.
- Maceiras, R., Cancela, Á., Sánchez, A., & Urréjola, S. (2013). B-Learning tools in engineering education. *International Journal of Engineering Pedagogy, Volume 3(2)*, 36 - 40.
- Mandel, T. (2016). Educational web. Narcea: Barcelona.

- Manev, H., & Manev, M. (2017). Design, analysis and implementation of electronic test for knowledge evaluation in the course of Information Technologies for pharmaceutical students. *arXiv preprint arXiv:1705.06227*.
- Marciniak, R., & Sallán, J. G. (2017). Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), Preprint. doi: 10.5944/ried.20.2.16182
- Marques de Lima, M., Ribeiro de Lima, A., Coêlho Monteiro, A. C., Cavalcante Júnior, E. H., & Leal Gomes, L. (2012). *Uma Revisão Sistemática da Literatura dos Processos de Desenvolvimento de Software Educativo*. Paper presented at the Simpósio Brasileiro de Informática na Educação Rio de Janeiro.
- Martín-Peña, M. L., Díaz-Garrido, E., & Sánchez-López, J. M. (2015). Coordinación interdisciplinar mediante aprendizaje basado en problemas. Una aplicación en las asignaturas dirección de producción y estadística empresarial. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 163-178.
- Martínez-Artero, R. N., & Nortes Checa, A. (2016). La evaluación en Matemáticas en el Grado de Maestro de Primaria. *Números. revista de Didáctica de las Matemáticas*, 92, 57 - 70.
- Martínez, A. B., & Fernández, P. A. (2016). La perspectiva de estudiantes sobre los entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 109-116.
- Martínez Carretero, J. M. (2005). Los métodos de evaluación de la competencia profesional: la evaluación clínica objetivo estructurada (ECO-E). *Educación Médica*, 8, 18-22.
- Martínez, F. M., & Carmona, G. . (2016). Aproximación al concepto de “competencias emprendedoras”: Valor social e implicaciones educativas. . *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 7(3), 83 - 98.
- Mason, & Kaye. (2016). *Toward a New Paradigm for Distance Education*. Anaya: Madrid.
- McGibbon, C., & Belle, J.-P. V. (2015). Integrating environmental sustainability issues into the curriculum through problem-based and project-based learning: a case study at the University of Cape Town. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 81 - 88.

- Melo, M., Contreras, J. Á., & Arias, J. (2017). Validación de un cuestionario de satisfacción de los alumnos, para determinar el impacto de la introducción de la gamificación con el uso de los dispositivos móviles en el aula, en el aprendizaje de estudiantes universitarios. *Investigación Cualitativa en Ingeniería y Tecnología*, 4.
- Méndez, E, Ortega, A., & Lara, M. (2016). Modelo didáctico que contribuya a la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formación inicial de los profesores de Ciencias Naturales. *Órbita Científica*, 22(88).
- Mendoza González, R., Álvarez Rodríguez, F. J., & Muñoz Arteaga, J. (2014). MOOC basados en competencias y usados como herramientas de capacitación: el caso Vagones de Ciencia. *Apertura*, 6(1), 18 - 31.
- Menéndez Melo, Z. (2015). Orientaciones para investigadores clínicos sobre el trabajo con buenas prácticas en investigaciones con sujetos humanos. *Correo Científico Médico*, 19(3), 533-535.
- Mengual-Andrés, S., Roig-Vila, R., & Catalá, C. L. (2015). Validación del cuestionario de evaluación de la calidad de cursos virtuales adaptado a MOOC. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 145-169.
- Minor, J. T., & Gewali, L. P. (2004). Pedagogical Issues in Programming Languages. *Proceedings of the International Conference on Information Technology: Coding and Computing*.
- Montero de Armas, Y. (2015). *Aplicación web para la evaluación de la calidad de los software educativo*. (tesis para Ingeniero Informático), Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba.
- Monterroso Casado, E., & Escutia Romero, R. (2011). *Desarrollo de competencias profesionales en espacios virtuales*. Paper presented at the Congreso Internacional de Innovación Docente, Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena de Indias. Colombia.
- Moreno-Vozmediano, R., Montero, R. S., Huedo, E., & Llorente, I. M. (2017). Cross-Site Virtual Network in Cloud and Fog Computing. *IEEE Cloud Computing*, 4(2), 46-53.

- Moreno Laverde, R., Joyanes Aguilar, L., Giraldo Marín, L. M., Duque Méndez, N. D., & Tabares Morales, V. (2015). Modelo para personalización de actividades educativas aprovechando la técnica de Razonamiento basado en Casos (RbC). *Campus Virtuales*, 4(1), 118-127.
- Morgado, E. M., Peñalvo, F. G., Ortuño, R. C., & Hidalgo, C. A. (2015). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 36.
- Mosquera, O. (2011). *El reconocimiento del concepto función en estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial. Matanzas*. (Tesis en opción al título de Master en Matemática Educativa), Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Matanzas.
- Mozo, D., Ramírez, E., & Téllez, K. (2016). Las competencias profesionales: un enfoque de formación y desarrollo de la expresión escrita en las universidades médicas. *Humanidades Médicas*, 16(3), 519 - 531.
- Munck, L., & Galleli, B. (2015). Avanços e desafios da conceituação e operacionalização das competências organizacionais em 15 anos de produção científica internacional. *Gestão de pessoas em organizações*, 22(4), 525-544.
- Musa, Y. N., Rodríguez, M. B., Pando, H. D., & Lima, R. S. (2015). Arquitectura extensible para la protección automatizada de software: Un caso de estudio. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9 (Especial CCIA).
- Nasserifar, J. (2016). *Open Source Software Ecosystem: A Systematic Literature Review*. (Master's Thesis), University of Oulu, Oulu.
- Nielsen, J. (2015). Usabilidad. Diseño de sitios web. *Pearson Educación: New York*.
- Núñez, J. C., Cerezo, R., Bernardo, A., Rosário, P., Valle, A., Fernández, E., & Suárez, N. (2011). Implementation of training programs in self-regulated learning strategies in Moodle format: Results of a experience in higher education. *Psicothema*, 23(2), 274-281.
- Olsina, L., & Rossi, G. (2016). Measuring Web Application Quality with WebQEM. *IEEE Multimedia.*, 20 – 29.

- Onrubia, J. (2017). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de Educación a Distancia*, 13(2), 63-78.
- Orejudo-Hernández, S., Aparicio-Moreno, L., & Cano-Escoriaza, J. (2014). Personal competencies of spanish students pursuing different academic careers. Contributions and reflections from positive psychology. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 5(2), 63-78.
- Orozco, D. M., Torres, L. G. G., & López, F. J. M. (2016). Profesores y alumnos inmersos en la implementación de un modelo internacional de procesos de software. *ANFEI Digital*, 2, 34 - 56.
- Ortega-Arranz, A., Sanz-Martínez, L., Álvarez-Álvarez, S., Muñoz-Cristóbal, J. A., Bote-Lorenzo, M. L., Martínez-Monés, A., & Dimitriadis, Y. (2017). *From Low-Scale to Collaborative, Gamified and Massive-Scale Courses: Redesigning a MOOC*. Paper presented at the European Conference on Massive Open Online Courses.
- Ortiz García, M., Vicedo Tomey, A., & García Capote, J. (2016). Competencias, ética y valores en la formación del especialista de Pediatría. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 15(2).
- Özyurt, Ö., & Özyurt, H. (2015). Learning style based individualized adaptive e-learning environments: Content analysis of the articles published from 2005 to 2014 *Computers in Human Behavior*, 52.
- Pallof K., R. M., & Pratt. (2011). *Lessons from the cyberspace classroom*. Jossey-Bass.
- Panduro Villasis, M., Manihuari, P., & Martin, J. (2017). Implementación del sistema virtual Moodle en la metodología de los docentes en la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática (FISI) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos-2017.
- Pedro, C. (2017). PACIE metodología aulas virtuales. from <http://www.fatla.org/peter/pacie/correcto/doc/pacie.pdf>
- Pentón, M. A. M. (2011). *La estructuración del enfoque del problema base en el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la formación de profesores de informática*. (Doctor en Ciencias Pedagógicas), Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela", Santa Clara, Cuba.

- Pino, M. T. P., Ricardo, F. Á. C., Puentes, Ú. P., Molina, O. E., Gómez, Y. P., & Velázquez, A. L. (2015). Indicadores para la evaluación de la calidad de la formación del ingeniero en Ciencias Informáticas. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9(4).
- Piza, C. A. (2017). Scrum a la colombiana. *Tecnología Investigación y Academia*, 88-92.
- Pressman. (2011). Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico *Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico*. Mexico: McGraw-Hill.
- Pressman, R. S. (2010). *Software engineering: A practitioner's approach*. (Seventh Edition ed.). New York: McGraw-Hill.
- Qu, Y., Zeng, L., Li, D., Liu, T., & Wu, X. (2016). *Telecommand Validation and Verification software Design and Implementation*. Paper presented at the 14th International Conference on Space Operations.
- Ramachandran, M., & Carvalho, R. A. d. (2011). *Handbook of Research on Software Engineering and Productivity Technologies: Implications of Globalization* (K. Klinger Ed.). Hershey • New York: Engineering Science Reference
- Ramírez Oyarzo, R. (2013). *Estrategia metodológica para el desarrollo de la competencia comunicativa profesional en idioma inglés en la licenciatura en periodismo- Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador*. (Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.), Matanzas.
- Rodríguez, J. (2017). *Análisis de frameworks php para entornos de la web semántica y su aplicación a un módulo en moodle*. (Trabajo de titulación presentado para optar el grado académico de: Ingeniero en Sistemas Informáticos), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Informática y Electrónica, Chimborazo, Ecuador.
- Romero, L. (2014). *Integración del Sistema de Gestión de la Investigación (CRIS) con un Repositorio Institucional. El modelo de la Universidad Carlos III de Madrid* (Máster Universitario en Bibliotecas y Servicios de Información Digital), Universidad Carlos Iii De Madrid, Madrid.

- Sabirón, F., & Arraiz, A. (2016). Aprendiendo de la evaluación: decálogo para la evaluación auténtica de competencias profesionales a través del portafolio. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6(1), 135-152.
- Salinas, J. (2015). La gestión de los entornos virtuales de formación *La Calidad de la Formación en Red en el Espacio Europeo de Educación Superior*.
- Sánchez, B. I. (2009). *El concepto de función matemática entre los docentes a través de representaciones sociales*. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Matemática), Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. .
- Sanmartí, N., & Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3 - 16. doi: 10.17979/arec.2017.1.1.2020
- Santos, R. (2016). *Managing and monitoring software ecosystem to support demand and solution analysis*. (Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Segura Montero, J., & González Hernández, W. (2015). La habilidad modelar multimedia en los Joven Club de Computación. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, VI(2), 29 - 44.
- Sigales, C. (2010). El potencial interactivo de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia. *X encuentro Internacional de Educación a Distancia*. Guadalajara, México.
- Signor, M. C. (2015). The elements of web site usability.
- Silic, M., & Back, A. (2016). The Influence of Risk Factors in Decision-Making Process for Open Source Software Adoption. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 15(01), 151-185. doi: 10.1142/s0219622015500364
- Silva, M. (2016). *Bases psicoeducativas en el diseño de cursos implementados en ims-Id para el aprendizaje virtual de alumnos con diversidad funcional*. (Tesis de doctorado), Universidad de Cantabria, Cantabria, España.
- Silva Sprock, A. M., Ponce Gallegos, J. C., & Villalpando Calderón, M. D. (2014). Sistema recomendador de técnicas instruccionales basado en objetivos pedagógicos. *Educere*, 18(60), 281 - 287.

- Simanca, F. A., Porras, A. A., Garrido, F. B., & Hernández, P. C. (2017). Implementación de herramientas tecnológicas en los procesos de Enseñanza- Aprendizaje de los Triángulos. *I+D Revista de Investigaciones*, 10(2).
- Sprocka, A. S., Gallegos, J. C. P., & Bieliukasa, Y. H. (2013). Estado del Arte de las Metodologías para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. *Conferencias LACLO*, 4(1).
- Sudhaman, P., & Thangavel, C. (2015). Efficiency analysis of ERP projects—software quality perspective. *International Journal of Project Management*, 33(4), 961-970. doi: 10.1016/j.ijproman.2014.10.011
- Tiό Torriente, L., Estrada Sentí, V., González Hernández, W., & Rodríguez Ortega, R. (2011). Instrumento y herramienta informática para guiar, controlar y evaluar las interacciones de los estudiantes en foros virtuales. *Educación Médica Superior*, 25(2), 59-96.
- Tirado Morueta, R., & Martínez Garrido, J. M. (2010). Creando comunidades virtuales de aprendizaje: análisis del progreso de las interacciones. *Revista de Educación*, 297-328.
- Torres, D., Jara, O. H., & Fuster, G. G. (2017). Validación de la aplicación de un modelo para la mejora de la ingeniería de requisitos *Validación de la aplicación de un modelo para la mejora de la ingeniería de requisitos* (pp. 421-430.): PUEBLO CONTINENTE.
- Torriente, L. T., Ortega, R. R., Hernández, W. G., & Sentin, V. E. (2009). Herramienta para gestionar los modelos abiertos de los estudiantes que permite la evaluación de los niveles de comunicación entre ellos. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*(35), 147-156.
- Torriente, L. T., Sentí, V. E., Hernández, W. G., & Ortega, R. R. (2010). Instrument and informatic tool for guiding, controlling and evaluating the interactions among students in the virtual forum.
- Umek, L., Keržič, D., Aristovnik, A., & Tomaževič, N. (2017). An assessment of the effectiveness of Moodle e-learning system for undergraduate public administration education. *International Journal of Innovation and Learning*, 21(2), 165-177.
- Vega-Moreno, D., Solé, X. C., Rueda, M. J., & Llinás, D. (2016). Integración de robótica educativa de bajo coste en el ámbito de la educación secundaria para fomentar el aprendizaje por proyectos. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 6, 162-175.

- Véliz Martínez, P. L., Jorna Calixto, A. R., & Berra Socarrás, E. M. (2016). Consideraciones sobre los enfoques, definiciones y tendencias de las competencias profesionales. *Educación Médica Superior*, 30(2).
- Venkataraman, G., Srinivasan, C., Ravichandran, A., Elias, S., & Ramesh, L. P. (2014). *Context-aware authoring and presentation from open e-learning repository*. Paper presented at the MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE), 2014 IEEE International Conference on.
- Vidal, I. (2014). *Sistemas de hipermedia adaptativa en la educación. Aplicación en la disciplina de sistemas y tecnologías de la información para el contador*. (Doctor en Ciencias de la Educación), Universidad de la Habana, Ciudad de la Habana.
- Vivasa, G., Casta, H., Barbosa-Chacón, J., Barretod, I., & Melo, L. (2016). Fenomenografía de las competencias informacionales: perfiles y transiciones. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48, 58 - 68.
- Vives, N. (2012). Mobile Learning, una oportunidad para el cambio. *Fundación Telefónica*. http://laboratorios.fundaciontelefonica.com/wpcontent/uploads/2013/01/Guia_MobLearning.pdf
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. . Argentina: Ediciones Fausto.
- W3C (Producer). (2013). *Guía breve de Accesibilidad W3C*. Retrieved from www.w3c.es
- Williams, B., & Figueiredo, J. (2014). From Academia to Start-up: A Case Study with Implications for Engineering Education. *International Journal of Engineering Pedagogy*, Volume 4(1), 24 - 31.
- Yot Domínguez, C., & Marcelo García, C. (2016). *Competencias profesionales para el desempeño en eLearning*. Universidad de Sevilla, España: Grupo de investigación I.D.E.A.
- Zhang, F., Ma, Z. M., & Chen, X. (2015). Formalizing fuzzy object-oriented database models using fuzzy ontologies. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* 29 (2015) 1407–1420, 29.

ANEXOS

ANEXO 1: CUESTIONARIO DE ENCUESTA APLICADA A LOS EMPLEADORES

1. ¿Considera usted que los graduados de la Carrera Ingeniería en Sistemas están preparados para ocupar roles en el proceso de desarrollo web?

Si _____. No _____:

Argumente su respuesta

2. Exprese sus opiniones acerca de las principales insuficiencias y aspectos positivos de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas para el desarrollo web.
3. Según usted, ¿cuáles considera son las principales ventajas que tiene preparar a los estudiantes en el desarrollo web?
4. ¿Cómo usted analizaría las características de los sistemas web y las potencialidades de los graduados de la Carrera de Ingeniería en Sistemas para decidir las metodologías de desarrollo?
5. Según la experiencia que usted tiene como empleador de estos graduados, ¿cree que las empresas desarrolladoras de software necesitan personal preparado para el desarrollo y los graduados de Ingeniería en Sistemas responden a esa expectativa?

Si _____. No _____ Quizás _____.

Argumente su respuesta.

ANEXO 2: RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS EMPLEADORES

La encuesta fue aplicada a 18 directivos de empresas desarrolladoras de sistemas informáticos entre los cuales se encuentran sistemas web. Los resultados de la encuesta se expresan en la siguiente tabla:

	Preguntas					
	Pregunta 1	Pregunta 2		Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
		Insuficiencias	Positivos			
Afirmativo	1.00	16.00	4.00	18.00	2.00	1.00
% Afirmativo	5.56	88.89	22.22	100.00	11.11	5.56
Negativo	17.00	2.00	14.00	0.00	16.00	17.00
% Negativo	94.44	11.11	77.78	0.00	88.89	94.44

ANEXO 3: CUESTIONARIO DE ENCUESTA APLICADO A LOS PARTICIPANTES DEL ENCUENTRO NACIONAL

6. ¿Considera usted que los programas de estudios de la carrera preparan al estudiante de tal manera que el graduado se enfoque al desarrollo de sistemas web?

Si _____. No_____:

Argumente su respuesta

7. Exprese sus opiniones acerca de la actualización de los contenidos de Ingeniería de Software según las nuevas metodologías que se desarrollan.
8. Según usted, ¿cuáles considera son las principales ventajas que tiene preparar a los estudiantes en el desarrollo web?
9. ¿Cómo usted analizaría las posibilidades de un recién graduado de Ingeniería en Sistemas para enfrentar un mercado laboral que en su generalidad desarrolla sistemas web?
10. Según la experiencia que usted tuvo al graduarse, ¿cree que las empresas desarrolladoras de software necesitan personal preparado para el desarrollo y los graduados de Ingeniería en Sistemas responden a esa expectativa?

Si _____. No_____ Quizás_____.

Argumente su respuesta.

ANEXO 4: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE ENCUESTA APLICADO A LOS PARTICIPANTES DEL ENCUENTRO NACIONAL

El Encuentro Nacional de Graduados de la Carrera Ingeniería en Sistemas se realiza todos los años y en el año 2014 participaron 69 graduados, 70 con el autor de esta investigación, a los cuales fue aplicada la encuesta del anexo anterior. Los resultados se reflejan en la siguiente tabla:

	Preguntas				
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
Afirmativo	3.00	69.00	68.00	2.00	1.00
% Afirmativo	4.35	100.00	98.55	2.90	1.45
Negativo	66.00	0.00	1.00	67.00	68.00
% Negativo	95.65	0.00	1.45	97.10	98.55

ANEXO 5: GUÍA PARA EL ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

Objetivo: Analizar las orientaciones ofrecidas en los documentos normativos acerca del desempeño profesional pedagógico de los profesores de la carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes - UNIANDES.

Aspectos a valorar:

- Criterios y enfoques actuales sobre las normas educativas en la carrera.
- Fundamentos teóricos y metodológicos referidos a la implementación de un sistema de cursos virtuales y el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web.
- Fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la implementación de entornos virtuales.

Escala para procesar la información.

- Se reconoce.
- No se reconoce.

Análisis documental de los sílabos correspondientes a las asignaturas para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web.

Objetivo: Caracterizar los programas de contenidos.

Indicadores:

- El rol del profesor en la asignatura.
- Orientaciones intencionalidad en la implementación del sistema de cursos virtuales.
- Indicaciones metodológicas que expliciten la realización de investigaciones por parte del profesor relacionadas con el uso de tecnologías educativas.
- El uso de herramientas que se soporten la creación de cursos virtuales.
- Medios didácticos que dispone.

ANEXO 6: ENCUESTA AL DIRECTOR DE CARRERA DE SISTEMAS DE UNIANDES

Objetivo: Obtener información acerca de las principales dificultades que se manifiestan en el desempeño profesional pedagógico y tecnológico de los profesores de la carrera en estudio.

Introducción

Estimado Director de Carrera, solicitamos de usted la colaboración en el desarrollo de la encuesta, que tiene como propósito conocer sus opiniones sobre Obtener información acerca de las principales dificultades que se manifiestan en el desempeño profesional pedagógico y tecnológico de los profesores de la Carrera de Sistemas. Agradecemos su colaboración.

1. Considera Ud., que se utilizan si se utiliza entornos virtualizados para la unificación de asignaturas para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web.

Sí ____ No ____

En caso negativo, ¿explique porque lo considera así?

2. Considera Ud., que están disponibles los recursos y el personal sea especializado para desarrollar un sistema de cursos virtuales que contribuya a perfeccionar de la competencia profesional desarrollar sistemas web.

Sí ____ No ____

3. ¿Considera Ud., necesaria la superación profesional mediante la auto preparación?

Sí ____ No ____

En caso afirmativo. ¿Expresar las vías que considera posible para el logro de este propósito?

4. ¿Considera Ud., que posee conocimientos acerca de los entornos virtuales y experiencias en el trabajo metodológico y/o científico para el trabajo con estas herramientas

Sí ____ No ____

5. Considera Ud., que la infraestructura de red puede soportar la transmisión de datos para el uso de cursos virtuales.

Sí ____ No ____

6. Considera usted que los servidores de la universidad pueden abastecer la capacidad para soportar un sistema de cursos virtuales.

Sí____ No____

7. Considera Ud., que la administración de los entornos virtuales es correcta.

Sí____ No____

8. Cree Ud., que la estandarización de contenidos dentro el espacio virtual es importante

Sí____ No____

9. Considera Ud., que la reutilización de contenidos liberara memoria desperdiciada.

Sí____ No____

ANEXO 7: GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASES A PROFESORES ESPECIALISTAS DE LA CARRERA DE SISTEMAS QUE IMPARTEN LAS ASIGNATURAS REFERENTES A LA INTEGRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL DESARROLLAR SISTEMAS WEB

Criterios de observación:

Integración de las más variadas formas de comunicación

1. Utiliza la vía de comunicación correcta en cada momento de la clase utilizando los entornos virtuales.
2. Se integran varios cursos virtuales como parte de las vías de comunicación.

Utilización de un lenguaje claro y comprensible

1. El lenguaje utilizado en los cursos virtuales es comprensible por los estudiantes sin perder el rigor propio de la asignatura impartida.
2. Son claros los símbolos utilizados y sus expresiones de manera que sea utilizado por los profesores en el uso de los entornos virtuales.

Integración con el lenguaje coloquial

1. Se establecen los significados técnicos de expresiones comunes contenidas en los cursos virtuales
2. Se integran elementos del lenguaje propio de la asignatura y su correspondencia con términos técnicos en los entornos virtuales.
3. Incluyen parte del lenguaje informático para la modelación de la solución a los diferentes problemas.

Integración del lenguaje técnico

1. Utilización correcta del lenguaje técnico como medio de expresiones informáticas en cada curso virtual utilizado.
 2. Verificación del correcto lenguaje técnico como medio de expresiones informáticas por parte de sus estudiantes.
 3. Utilización del lenguaje simbólico en la comunicación con los estudiantes
- Manipulación de los objetos que permita la aplicación correcta del principio heurístico de la visualización con cada curso virtual.
 1. Pueden variar los algoritmos en los programas desarrollados y analizar qué sucede en el objeto creado.
 2. Pueden variar las relaciones entre código y objetos y analizar las estructuras creadas.
 3. Pueden agregar nuevos objetos formados a través de código nuevo.
 - Eliminación de las contradicciones entre la teoría y el tratamiento de base de datos.
 1. Unificar mentalmente la relación con su representación gráfica.
 2. Abordar en la clase varios entornos virtuales con representaciones diferentes de la misma base de datos.
 3. Estructurar acciones de reconocimiento de tablas a partir de su estructura teórica.
 - Potenciación de la corrección de errores de los estudiantes al aplicar las formas de trabajo y pensamiento en base de datos necesarios para resolver las problemáticas contenidas en cada curso virtual.
 1. Estructurar un sistema de actividades con los entornos virtuales en los cuales aparezcan varias formas de trabajo y pensamiento.
 2. Utilizar las formas de trabajo y pensamiento como criterio didáctico de los cursos virtuales necesarios para las clases.
 - Uso de los cursos virtuales contenidos en el entorno virtual de manera sistemática en el proceso del desarrollo de la competencia profesional.
 1. Introduce los cursos virtuales en la planificación de sus clases.

2. Orienta el uso de los cursos virtuales durante el estudio independiente.
 3. Realiza acciones de introducción de los cursos virtuales para la explicación de sus procesos académicos.
- Usabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él, reutilización del contenido y de los materiales contenidos en él.
 1. El curso virtual es usado en las clases con los estudiantes.
 2. El curso virtual puede ser manipulado fácilmente a través de una interfaz intuitiva.
 - Accesibilidad del entorno y de los cursos virtuales contenidos en él
 1. El entorno virtual presenta una dirección fácil de recordar por los estudiantes.
 2. La página web principal que tiene como interfaz el propósito y presenta características que les permite ser usada por cualquier persona.
 3. El entorno virtual puede ser accedido desde cualquier lugar a partir de su dirección web.
 - Interoperabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él, auto contención del entorno y de los cursos contenidos en él, durabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él
 1. El entorno permite su exportación a otros formatos.
 2. Permite el enlace con otros entornos en el mundo que poseen la misma temática.
 - Utilización de variados recursos tecnológicos en los cursos virtuales de aprendizaje contenidos en él
 1. El curso virtual posee contenidos para el aprendizaje como puede ser videos, imágenes y sonidos.
 2. Pueden ser de variados formatos como objetos pdf, html, entre otros.
 - Contextualización de los entornos y del sistema de cursos virtuales a los objetivos educativos contenidos en los programas de estudio.
 1. Se utilizan los cursos en dependencia de los niveles de desarrollo que posean los estudiantes.
 2. Los entornos responden a las diversas temáticas del contenido y su enseñanza.
 3. Se utiliza un lenguaje adecuado en cada curso virtual relacionado con la temática específica sin dejar de usar el lenguaje informático.

4. Se utiliza el entorno como fuente generadora información de los cursos virtuales.
- Organización en materiales de acuerdo con las necesidades del silabo según corresponda a la asignatura.
 1. Existen variados materiales que responden a los objetivos del silabo.
 2. Cada curso virtual posee una estructura interna que depende de la intención didáctica para su uso.
 3. Los materiales están organizadas de acuerdo a la planificación.
 - Permitir la interacción de la enseñanza de la asignatura para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web y la integración con otros desarrolladores.
 1. El estudiante puede acceder a cualquier curso virtual para el cual esté preparado.
 2. Los profesores tienen mecanismos de retroalimentar para los desarrolladores.
 3. Los estudiantes tienen mecanismos para retroalimentar a los desarrolladores.
 - Poseer funcionalidades básicas relacionadas con los cursos que contiene como componentes estructurales.
 1. Cada usuario posee su contraseña y su Nick para entrar al repositorio.
 2. Cada usuario posee un conjunto de funcionalidades en dependencia del rol que ocupa.
 3. Se pueden buscar los materiales en cada curso virtual y en general.
 4. Se pueden descargar los materiales de cada curso virtual.

ANEXO 8: CUESTIONARIO DE ENCUESTA A PROFESORES DE LA CARRERA DE SISTEMAS QUE IMPARTEN LAS ASIGNATURAS REFERENTES A LA INTEGRACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL DESARROLLAR SISTEMAS WEB.

Objetivo:

Identificar los niveles de conocimientos de los encuestados en cuanto a la enseñanza de la asignatura correspondiente, enseñanza virtual, la disponibilidad tecnológica en sus áreas, la utilización de recursos, herramientas y teorías asociadas a la producción o creación de recursos educativos para la educación presencial o semipresencial

Introducción:

Estimado profesor, solicitamos de usted la colaboración en el desarrollo de la encuesta, que tiene como propósito obtener información sobre el uso de entornos virtuales, de objetos de aprendizaje y su contribución al desarrollo de la competencia profesional. Agradecemos su colaboración.

¿Considera que los estudiantes que cursan estudios en la Carrera de Sistemas, ingresan con un nivel de preparación bajo?

Sí ____ No ____

En caso afirmativo, explique brevemente ¿a qué se debe?

¿Ud. emplea las TIC en el desarrollo de clase?

Sí ____ No ____

En caso afirmativo, explique brevemente ¿cuáles emplea?

¿Muestran preparación los estudiantes en su asignatura?

Sí ____ No ____

¿Emplea métodos y medios de enseñanza apropiados para el desarrollo de su asignatura

Sí ____ No ____

En caso afirmativo, explique brevemente ¿cuáles emplea?

¿Utiliza la computadora como medio de enseñanza?

Sí ____ No ____

¿Considera la computadora como un medio de enseñanza apropiado para el desarrollo en su asignatura?

En caso afirmativo, explique brevemente ¿Por qué lo considera así?

¿Considera la necesidad de uso de un curso virtual de aprendizaje para elevar la calidad de los recursos educativos?

Sí ____ No ____

ANEXO 9: CUESTIONARIO A LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE SISTEMAS.

Objetivo:

Estimado estudiante se está desarrollando una investigación que permita diagnosticar el uso de entornos virtuales de aprendizaje en el tratamiento de los contenidos de la asignatura para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web.

Agradezco respetuosamente su cooperación respondiendo sinceramente las preguntas del cuestionario marcando con una X la respuesta que u considere acertada.

Seleccione el grado de desenvolvimiento en el uso de los cursos virtuales que Ud. considera que tiene:

Alto Medio Bajo Ninguno

De las siguientes asignaturas, marque con una X las que utilizan las que considera que se involucran con el desarrollo web.

Base de Datos

Programación Web

Programación Visual

Ingeniería de Software

Auditoria Informática

Minería de Datos

Seleccione la frecuencia con que se utilizan cursos virtuales en las asignaturas que recibe

Siempre En ocasiones Nunca

En caso de utilizarse los cursos virtuales en las asignaturas, ¿Cuáles fueron las asignaturas?

Base de Datos

Programación Web

Ingeniería de Software

Minería de Datos

Programación Orientada a Objetos

Describe en que caso se utiliza los entornos virtuales para apoyar el conocimiento de las asignaturas que Ud., recibe

_____ Tratamiento de nuevo contenido

_____ Ejercitación de los contenidos

_____ Estudio Individual

_____ Material complementario para el desarrollo de habilidades de los contenidos

_____ Nunca

¿Se siente satisfecho con el uso, que hasta el momento se le está dando a los entornos virtuales que maneja las asignaturas?

_____ Si _____ No

Considera Ud. que el uso de las Tics en cursos virtuales sobre los contenidos de las asignaturas, contribuyen a (buscar objetivos que deben cumplirse)

_____ Si _____ En ocasiones _____ No

¿Con que frecuencia debe utilizarse los cursos virtuales para el tratamiento de los contenidos de las asignaturas impartidas?

_____ Siempre _____ Generalmente _____ Nunca

¿Cuáles de las siguientes modalidades, considera Ud. son las más adecuadas para el tratamiento de los contenidos de las asignaturas?

_____ Cursos Virtuales

_____ Power Point

ANEXO 10: RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA AL DIRECTOR DE CARRERA DE SISTEMAS

PREGUNTAS	AFIRMATIVO	NEGATIVO
Uso de cursos virtuales para la unificación de asignaturas		x

para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web		
Disponibilidad de Recursos Tecnológicos	x	
Necesidad de superación de profesores	x	
Conocimientos de cursos virtuales	x	
Infraestructura de red	X	
Servidores	X	
Gestión de entornos virtuales		X
Reutilización de contenidos		X

ANEXO 11: OBSERVACIÓN A CLASES DE LOS PROFESORES

Criterios de observación:

Integración de las más variadas formas de comunicación

1. Utiliza la vía de comunicación correcta en cada momento de la clase utilizando los entornos virtuales.
2. Se integran varios cursos virtuales como parte de las vías de comunicación.

Utilización de un lenguaje claro y comprensible

1. El lenguaje utilizado en los cursos virtuales es comprensible por los estudiantes sin perder el rigor propio de la asignatura impartida.
2. Son claros los símbolos utilizados y sus expresiones de manera que sea utilizado por los profesores en el uso de los entornos virtuales.

Integración con el lenguaje coloquial

1. Se establecen los significados técnicos de expresiones comunes contenidas en los cursos virtuales
2. Se integran elementos del lenguaje propio de la asignatura y su correspondencia con términos técnicos en los entornos virtuales.
3. Incluyen parte del lenguaje informático para la modelación de la solución a los diferentes problemas.

Integración del lenguaje técnico

1. Utilización correcta del lenguaje técnico como medio de expresiones informáticas en cada curso virtual utilizado.
2. Verificación del correcto lenguaje técnico como medio de expresiones informáticas por parte de sus estudiantes.
3. Utilización del lenguaje simbólico en la comunicación con los estudiantes

Manipulación de los objetos que permita la aplicación correcta del principio heurístico de la visualización con cada curso virtual.

1. Pueden variar los algoritmos en los programas desarrollados y analizar qué sucede en el objeto creado.
2. Pueden variar las relaciones entre código y objetos y analizar las estructuras creadas.
3. Pueden agregar nuevos objetos formados a través de código nuevo.

Eliminación de las contradicciones entre la teoría y el tratamiento de base de datos.

1. Unificar mentalmente la relación con su representación gráfica.
2. Abordar en la clase varios entornos virtuales con representaciones diferentes de la misma base de datos.
3. Estructurar acciones de reconocimiento de tablas a partir de su estructura teórica.

Potenciación de la corrección de errores de los estudiantes al aplicar las formas de trabajo y pensamiento en base de datos necesarios para resolver las problemáticas contenidas en cada curso virtual.

1. Estructurar un sistema de actividades con los entornos virtuales en los cuales aparezcan varias formas de trabajo y pensamiento.

2. Utilizar las formas de trabajo y pensamiento como criterio didáctico de los cursos virtuales necesarios para las clases.

Uso de los cursos virtuales contenidos en el entorno virtual de manera sistemática en el proceso del desarrollo de la competencia profesional.

1. Introduce los cursos virtuales en la planificación de sus clases.
2. Orienta el uso de los cursos virtuales durante el estudio independiente.
3. Realiza acciones de introducción de los cursos virtuales para la explicación de sus procesos académicos.

Usabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él, reutilización del contenido y de los materiales contenidos en él.

1. El curso virtual es usado en las clases con los estudiantes.
2. El curso virtual puede ser manipulado fácilmente a través de una interfaz intuitiva.

Accesibilidad del entorno y de los cursos virtuales contenidos en él

1. El entorno virtual presenta una dirección fácil de recordar por los estudiantes.
2. La página web principal que tiene como interfaz el propósito y presenta características que les permite ser usada por cualquier persona.
3. El entorno virtual puede ser accedido desde cualquier lugar a partir de su dirección web.

Interoperabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él, auto contención del entorno y de los cursos contenidos en él, durabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él

1. El entorno permite su exportación a otros formatos.
2. Permite el enlace con otros entornos en el mundo que poseen la misma temática.

Utilización de variados recursos tecnológicos en los cursos virtuales de aprendizaje contenidos en él

1. El curso virtual posee contenidos para el aprendizaje como puede ser videos, imágenes y sonidos.
2. Pueden ser de variados formatos como objetos pdf, html, entre otros.

Contextualización de los entornos y del sistema de cursos virtuales a los objetivos educativos contenidos en los programas de estudio.

1. Se utilizan los cursos en dependencia de los niveles de desarrollo que posean los estudiantes.
2. Los entornos responden a las diversas temáticas del contenido y su enseñanza.
3. Se utiliza un lenguaje adecuado en cada curso virtual relacionado con la temática específica sin dejar de usar el lenguaje informático.
4. Se utiliza el entorno como fuente generadora información de los cursos virtuales.

Organización en materiales de acuerdo con las necesidades del silabo según corresponda a la asignatura.

1. Existen variados materiales que responden a los objetivos del silabo.
2. Cada curso virtual posee una estructura interna que depende de la intención didáctica para su uso.
3. Los materiales están organizadas de acuerdo a la planificación.

Permitir la interacción de la enseñanza de la asignatura para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web y la integración con otros desarrolladores.

1. El estudiante puede acceder a cualquier curso virtual para el cual esté preparado.
2. Los profesores tienen mecanismos de retroalimentar para los desarrolladores.
3. Los estudiantes tienen mecanismos para retroalimentar a los desarrolladores.

Poseer funcionalidades básicas relacionadas con los cursos que contiene como componentes estructurales.

1. Cada usuario posee su contraseña y su Nick para entrar al repositorio.
2. Cada usuario posee un conjunto de funcionalidades en dependencia del rol que ocupa.
3. Se pueden buscar los materiales en cada curso virtual y en general.
4. Se pueden descargar los materiales de cada curso virtual.

ANEXO 12: INFORME DE TIEMPO DE DOCENTES Y ESTUDIANTES EN CURSOS VIRTUALES DE LAS ASIGNATURAS QUE CONFORMA LA COMPETENCIA PROFESIONAL DESARROLLAR SISTEMAS WEB

Las asignaturas que conforma la competencia se detallan a continuación, el tiempo de permanencia del docente y un promedio de tiempo de los estudiantes el cual está determinado en horas durante el periodo académico abril 2016 – septiembre 2016.

Asignaturas	Tiempo de Permanencia Docente	Promedio de Tiempo Estudiantes
Programacion I	25	48
Programacion Visual I	24	35
Programacion II	15	28
Programacion Visual II	28	33
Base de Datos I	10	14
Sistemas de Informacion	28	58
Programacion Orientada a Objetos I	11	24
Base de Datos II	12	22
Programacion Orientada a Objetos II	10	18
Ingenieria de Software I	35	115
Ingenieria de Software II	48	257
Programacion Web I	12	21
Dispositivos Mobiles	11	22
Programacion Web II	11	26
Cliente Servidor I	15	31
Cliente Servidor II	15	33

ANEXO 13: TABLA DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A PROFESORES

PREGUNTAS	AFIRMATIVO	NEGATIVO
Recibido cursos de postgrado que les permite usar métodos de trabajo propios de la Didáctica	1	8

Utiliza entornos virtuales como complemento curricular en sus clases	3	
Qué medios utiliza frecuentemente en el desarrollo de sus clases	1	8
Conoce Ud. la existencia entornos virtuales de aprendizaje	7	2
Utiliza los entornos virtuales como medios de enseñanza en su docencia para la integración con otras asignaturas	3	6
Considera Ud. efectivo el uso de entornos virtuales para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web	3	6
Ha recibido cursos de preparación en el uso de entornos virtuales.	1	8

ANEXO 14: RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES

En el caso de esta encuesta se colocarán los resultados por preguntas ya que casi todas corresponden a cantidad de estudiantes por selección de los ítems, en caso necesario se realizarán las tablas por preguntas.

Seleccione el grado de desenvolvimiento en el uso de los cursos virtuales que Ud. considera que tiene:

Alto Medio Bajo Ninguno

De las siguientes asignaturas, marque con una X las que utilizan las que considera que se involucran con el desarrollo web.

Base de Datos

Programación Web

Programación Visual: 1 Docente

Ingeniería de Software: 1 Docente

Auditoría Informática: 1 Docente

Minería de Datos

Seleccione la frecuencia con que se utilizan cursos virtuales en las asignaturas que recibe

Siempre En ocasiones Nunca 100% estudiantes

En caso de utilizarse los cursos virtuales en las asignaturas, ¿Cuáles fueron las asignaturas?

Base de Datos

Programación Web

Ingeniería de Software: 100%

Minería de Datos

Programación Orientada a Objetos

Describe en que caso se utiliza los entornos virtuales para apoyar el conocimiento de las asignaturas que Ud., recibe

Tratamiento de nuevo contenido

Ejercitación de los contenidos

Estudio Individual: 68 estudiantes

Material complementario para el desarrollo de habilidades de los contenidos

Nunca

¿Se siente satisfecho con el uso, que hasta el momento se le está dando a los entornos virtuales que maneja las asignaturas?

Si No 100% de los estudiantes

Considera Ud. que el uso de las Tics en cursos virtuales sobre los contenidos de las asignaturas, contribuyen a (BUSCAR OBJETIVOS QUE DEBEN CUMPLIRSE)

Si En ocasiones No 100% de los estudiantes

¿Con que frecuencia debe utilizarse los cursos virtuales para el tratamiento de los contenidos de las asignaturas impartidas?

Siempre Generalmente 100% de los estudiantes Nunca

¿Cuáles de las siguientes modalidades, considera Ud. son las más adecuadas para el tratamiento de los contenidos de las asignaturas?

Cursos Virtuales

Power Point

ANEXO 14: ENCUESTA PARA LA CONSULTA A EXPERTOS

GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS EXPERTOS

Identificación general:

Nombre(s)			
Apellido(s)			
Marcar con una x	Profesor(a) en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Informática:	SI	NO
Graduado de:			
Años de experiencia profesional:			

Estimado(a) colega, este es el cuestionario para su autoevaluación como posible experto en su profesión, favor de responder las siguientes interrogantes para poder considerarlo en el panel evaluador de una propuesta científica que en otro mensaje le enviaré.

Le anticipo mi agradecimiento por su colaboración en la investigación implementación de un sistema de cursos para desarrollar la competencia profesional Desarrollar Sistemas Web en la Carrera de Sistemas, de la Universidad Regional Autónoma de los Andes - UNIANDES

Si tuviera que decidir sobre una escala creciente de 0 a 10 la preparación y experiencia que usted posee sobre su trabajo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo de software, ¿dónde usted se ubicaría?, marque con una X

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

En la siguiente tabla marque con una X en qué grado cada una de las fuentes indicadas ha influido en su conocimiento y experiencia en la formación de otros profesionales.

Fuentes que han influido en sus conocimientos sobre estos aspectos	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	Alto	Medio	Bajo
Sus análisis teóricos sobre estos temas.			
Sus experiencias en el trabajo profesional.			
Consultas de trabajos de autores nacionales			
Consultas de trabajos de autores extranjeros			

Sus conocimientos/experiencias sobre estos aspectos en el extranjero.			
Su intuición basada en sus conocimientos y experiencias profesionales			

ANEXO 15: ENCUESTA PARA LA VALORACIÓN DE LOS EXPERTOS SELECCIONADOS

Objetivo:

Someter a la valoración de expertos la propuesta inicial de Metodología para la Implementación de un Sistema de Cursos Virtuales para el Desarrollo de la Competencia Profesional Desarrollar Sistemas Web.

Introducción

Estimado (a) colega, se ha elaborado una metodología de implementación de un Implementación de un Sistema de Cursos Virtuales para el Desarrollo de la Competencia Profesional Desarrollar Sistemas Web en la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes - UNIANDES. Por considerar que Usted es experto en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo de software, es que se somete esta metodología a su evaluación. Solicitamos su colaboración para responder la siguiente encuesta. Le anexamos un documento resumen de la metodología que se propone.

Otorgue, una categoría evaluativa a cada ítem que aparece en el instrumento que sigue, para ello marque con una "X" en la columna correspondiente.

Las categorías evaluativas son:

- Verdadera (1)
- Casi verdadera (0.9)
- Bastante verdadera (0.8)
- Algo verdadera (0.7)
- Más verdadera que falsa (0.6)
- Tan verdadera como falsa (0.5)
- Más falsa que verdadera (0.4)
- Algo falsa (0.3)
- Bastante falsa (0.2)

7	Acciones metodológicas.												
8	Procedimientos												

Resultados de la Votación de los Expertos para la competencia DSW

	1	2	3	4	5	6	7
Experto 1	1	1	1	1	1	1	0.9
Experto 2	1	1	1	1	1	1	1
Experto 3	1	1	1	1	1	1	1
Experto 4	1	1	1	1	1	1	1
Experto 5	1	1	1	1	1	1	1
Experto 6	1	1	1	1	1	1	1
Experto 7	1	1	1	1	1	1	1
Experto 8	1	1	0.9	1	1		1
Experto 9	1	1	1	0.9	1	1	1
Experto 10	1	1	1	1	1	0.9	1
Experto 11	0.9	1	1	0.9	1	1	1
Experto 12	0.8	0.9	1	1	0.9	0.9	1
Experto 13	1	1	1	1	1	1	1
Experto 14	1	1	1	1	1	1	1
Experto 15	1	1	0.9	1	1	1	1
Experto 16	1	1	1	1	1	1	1
Experto 17	1	1	1	1	1	1	1
Experto 18	1	1	1	1	1	1	1
Experto 19	1	1	1	1	0.9	1	1
Experto 20	1	1	1	1	0.9	1	1
Experto 21	1	1	1	1	1	1	1

Experto 22	1	1	1	1	1	1	0.9
Experto 23	1	1	1	1	1	1	1
Experto 24	1	1	1	1	1	1	1
Experto 25	1	1	1	1	1	1	1
Experto 26	1	1	1	1	1	1	1
Experto 27	1	1	1	1	1	0.9	1
Experto 28	0.9	1	1	1	1	1	1
Experto 29	0.9	1	1	1	0.9	1	1

ANEXO 16: CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA

INTEGRANTES	POBLACIÓN	MUESTRA	%
Profesores	15 Docentes de la Carrera de Sistemas de UNIANDES	9 Docentes que intervienen dentro del proceso de desarrollo de la competencia profesional	60%
Directivos	1 Director de Carrera de Sistemas		100%

ANEXO 17: RESULTADOS DEL DESEMPEÑO DE LOS PROFESORES DE LA CARRERA DE SISTEMAS EN LA FORMACIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL DESARROLLAR SISTEMAS WEB MEDIANTE CURSOS VIRTUALES

NO.	CRITERIOS DE OBSERVACIÓN	B	R	M
1	Desarrolla cursos virtuales para promover el desarrollo de la competencia profesional.	0	2	9

2	Motiva a sus estudiantes en el uso de aulas virtuales como complemento de clase	0	1	10
3	Emplea la caracterización de los estudiantes para el desarrollo de la competencia profesional mediante cursos virtuales	0	0	11
4	Inserción de las aulas virtuales en el aprendizaje	0	2	9
5	Orienta desde la clase proyectos estudiantiles con el uso de aulas virtuales.	0	0	11
6	Toma de decisiones ante los problemas del aprendizaje con la utilización de cursos virtuales	0	0	11
7	Emplea en la evaluación que ejecuta orientaciones relacionadas con las herramientas y los escenarios virtuales	0	0	11

ANEXO 18: ENCUESTA DE AUTOEVALUACIÓN.

Por favor, responda las siguientes preguntas en el orden que están escritas y posteriormente lea las orientaciones al final:

- ¿Considera usted que el proceso de implementación de un sistema de cursos virtuales debe tener etapas y acciones en cada una de las etapas?

- Marque con una X la respuesta que considere correcta:

_____ Las acciones pueden ser ejecutadas por cualquier integrante del equipo.

_____ Las acciones pueden ser ejecutadas por los integrantes del equipo preparado para ello.

_____ Las acciones pueden ser ejecutadas por cualquier profesor de la carrera.

- ¿Pudiera usted describir cómo transcurre el conjunto de acciones para implementar un entorno virtual?

- ¿Considera usted que los entornos virtuales deben poseer un lenguaje claro y comprensible para los estudiantes que los ayuden a comprender el contenido que explican?

- Considere usted que usa correctamente los contenidos de los cursos virtuales, marque una de las respuestas que se colocan a continuación:

A veces Siempre No siempre Nunca

- Cree usted que los cursos virtuales deben poseer características propias de la asignatura para la cual van a ser desarrollados.

Sí No No entiendo la pregunta

- Está usted de acuerdo con la siguiente afirmación: "Los cursos virtuales de aprendizaje deben ser utilizados para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web y para ello deben ser accesibles, usables, contextualizados sobre la base de una infraestructura tecnológica".

Justifique.

Si No En parte

- Considere usted importante que los cursos virtuales sean reciclados para su posterior uso mejor organización.

- ¿Coincide usted con la afirmación: "Para poder utilizar un curso virtual es necesario instalar un conjunto de sistemas y una red que lo sustente de tal manera que pueda ser utilizado"?

- ¿Cree usted que los cursos virtuales deben poseer un conjunto de características que potencien su uso por parte de los estudiantes y los profesores? Declare las que usted considere necesarias y argumente en cada caso.

- Marque aquellas afirmaciones con las cuales usted coincida y argumente el por qué:

. Los cursos virtuales deben poseer variados recursos tecnológicos en su contenido.

. Deben estar diseñados con un estándar.

. No deben poseer una estructura bien determinada.

. Los contenidos no deben estar en consonancia con la rama del saber humano que pretenden enseñar.

- ¿Es usted de la opinión que los cursos virtuales que se utilizan durante el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web deben poseer un lenguaje claro y sencillo al mismo tiempo que conservan el lenguaje técnico?

Para poseer un nivel bajo en el uso de los entornos virtuales debe responder correctamente menos de 4 preguntas, para un nivel medio debe responder hasta 6 preguntas y para un nivel alto de 6 a 9 preguntas. Anexo se les entrega las respuestas y valore usted sus conocimientos sobre la temática.

ANEXO 19: RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE AUTOEVALUACIÓN

Indicadores	A	M	B
Compuesta por un conjunto de acciones y operaciones	0	1	8
Son ejecutadas por roles encargados	0	2	7
Posee una relación sistémica con las fases anteriores	0	3	6
Utilización de un lenguaje claro y comprensible	0	1	8
Potenciación de la corrección de errores de los estudiantes	0	2	7
Principio cíclico de la visualización con cada curso virtual.	0	1	8
Accesibilidad	0	3	6
Usabilidad	0	1	8
Contextualización	0	2	7
Utilización de variados recursos tecnológicos	0	1	8
Organización en cursos virtuales de acuerdo con las necesidades de la asignatura	0	3	6
Tiene una estructura compuesta	0	2	8

ANEXO 20: OBSERVACIONES A CLASES DE LOS PROFESORES DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA DE DIAGNÓSTICO

Criterios de observación:

Integración de las más variadas formas de comunicación

1. Utiliza la vía de comunicación correcta en cada momento de la clase utilizando los entornos virtuales.
2. Se integran varios cursos virtuales como parte de las vías de comunicación.

Utilización de un lenguaje claro y comprensible

1. El lenguaje utilizado en los cursos virtuales es comprensible por los estudiantes sin perder el rigor propio de la asignatura impartida.
2. Son claros los símbolos utilizados y sus expresiones de manera que sea utilizado por los profesores en el uso de los entornos virtuales.

Integración con el lenguaje coloquial

1. Se establecen los significados técnicos de expresiones comunes contenidas en los cursos virtuales
2. Se integran elementos del lenguaje propio de la asignatura y su correspondencia con términos técnicos en los entornos virtuales.
3. Incluyen parte del lenguaje informático para la modelación de la solución a los diferentes problemas.

Integración del lenguaje técnico

1. Utilización correcta del lenguaje técnico como medio de expresiones informáticas en cada curso virtual utilizado.
2. Verificación del correcto lenguaje técnico como medio de expresiones informáticas por parte de sus estudiantes.

3. Utilización del lenguaje simbólico en la comunicación con los estudiantes
- Manipulación de los objetos que permita la aplicación correcta del principio heurístico de la visualización con cada curso virtual.
 1. Pueden variar los algoritmos en los programas desarrollados y analizar qué sucede en el objeto creado.
 2. Pueden variar las relaciones entre código y objetos y analizar las estructuras creadas.
 3. Pueden agregar nuevos objetos formados a través de código nuevo.
 - Eliminación de las contradicciones entre la teoría y el tratamiento de base de datos.
 1. Unificar mentalmente la relación con su representación gráfica.
 2. Abordar en la clase varios entornos virtuales con representaciones diferentes de la misma base de datos.
 3. Estructurar acciones de reconocimiento de tablas a partir de su estructura teórica.
 - Potenciación de la corrección de errores de los estudiantes al aplicar las formas de trabajo y pensamiento en base de datos necesarios para resolver las problemáticas contenidas en cada curso virtual.
 1. Estructurar un sistema de actividades con los entornos virtuales en los cuales aparezcan varias formas de trabajo y pensamiento.
 2. Utilizar las formas de trabajo y pensamiento como criterio didáctico de los cursos virtuales necesarios para las clases.
 - Uso de los cursos virtuales contenidos en el entorno virtual de manera sistemática en el proceso del desarrollo de la competencia profesional.
 1. Introduce los cursos virtuales en la planificación de sus clases.
 2. Orienta el uso de los cursos virtuales durante el estudio independiente.

3. Realiza acciones de introducción de los cursos virtuales para la explicación de sus procesos académicos.
- Usabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él, reutilización del contenido y de los materiales contenidos en él.
 1. El curso virtual es usado en las clases con los estudiantes.
 2. El curso virtual puede ser manipulado fácilmente a través de una interfaz intuitiva.
 - Accesibilidad del entorno y de los cursos virtuales contenidos en él
 1. El entorno virtual presenta una dirección fácil de recordar por los estudiantes.
 2. La página web principal que tiene como interfaz el propósito y presenta características que les permite ser usada por cualquier persona.
 3. El entorno virtual puede ser accedido desde cualquier lugar a partir de su dirección web.
 - Interoperabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él, auto contención del entorno y de los cursos contenidos en él, durabilidad del entorno y de los cursos contenidos en él
 1. El entorno permite su exportación a otros formatos.
 2. Permite el enlace con otros entornos en el mundo que poseen la misma temática.
 - Utilización de variados recursos tecnológicos en los cursos virtuales de aprendizaje contenidos en él
 1. El curso virtual posee contenidos para el aprendizaje como puede ser videos, imágenes y sonidos.
 2. Pueden ser de variados formatos como objetos pdf, html, entre otros.
 - Contextualización de los entornos y del sistema de cursos virtuales a los objetivos educativos contenidos en los programas de estudio.
 1. Se utilizan los cursos en dependencia de los niveles de desarrollo que posean los estudiantes.
 2. Los entornos responden a las diversas temáticas del contenido y su enseñanza.

3. Se utiliza un lenguaje adecuado en cada curso virtual relacionado con la temática específica sin dejar de usar el lenguaje informático.
 4. Se utiliza el entorno como fuente generadora información de los cursos virtuales.
- Organización en materiales de acuerdo con las necesidades del silabo según corresponda a la asignatura.
 1. Existen variados materiales que responden a los objetivos del silabo.
 2. Cada curso virtual posee una estructura interna que depende de la intención didáctica para su uso.
 3. Los materiales están organizadas de acuerdo a la planificación.
 - Permitir la interacción de la enseñanza de la asignatura para el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web y la integración con otros desarrolladores.
 1. El estudiante puede acceder a cualquier curso virtual para el cual esté preparado.
 2. Los profesores tienen mecanismos de retroalimentar para los desarrolladores.
 3. Los estudiantes tienen mecanismos para retroalimentar a los desarrolladores.
 - Poseer funcionalidades básicas relacionadas con los cursos que contiene como componentes estructurales.
 1. Cada usuario posee su contraseña y su Nick para entrar al repositorio.
 2. Cada usuario posee un conjunto de funcionalidades en dependencia del rol que ocupa.
 3. Se pueden buscar los materiales en cada curso virtual y en general.
 4. Se pueden descargar los materiales de cada curso virtual.

ANEXO 21: RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN A CLASES Y TRABAJO PRÁCTICO DE LOS PROFESORES CON EL EVEA

Dimensión 1.- Pedagógica			
Indicadores	Categorías		
	A	M	B
Obtener un objetivo para cada curso	0	1	8
Poseer una estrategia didáctica	0	2	7
Permitir el desarrollo de la habilidad de la competencia dentro del EVEA	0	0	9
Poseer mecanismos de evaluación de la competencia	0	0	9
Implementación de las más variadas formas de comunicación estudiante – docente y docente – estudiante.	0	5	4
Integrar variedad de materiales de estudio que no fatiguen al estudiante y despierte el interés.	0	0	9
Motivar a los estudiantes utilizando diversas actividades sustentadas en las posibilidades tecnológicas del EVEA	0	0	9
Dimensión 2.- Tecnológica			
Está compuesta por todos los mecanismos físicos que conlleva la implementación de los entornos virtuales.	9	0	0
Integración de los protocolos de comunicación TPC/IP.	9	0	0
Uso de la infraestructura de red para conexión de computadores con el servidor.	9	0	0

Manipulación de servidor para implantar el sistema operativo en el cual estará funcionando el entorno virtual.	9	0	0
Establecimiento de los elementos de seguridad informática esenciales que permitan su funcionamiento	9	0	0
Dimensión 3.- Gestión			
Está compuesta de la administración completa de los entornos virtuales.	8	0	1
Estructuración de las aulas virtuales a ser implementadas en el entorno.	8	0	1
Administración de archivos incrustados dentro de las aulas virtuales	0	0	9
Mantenimiento del entorno virtual.	0	0	9
Organización de aulas virtuales	0	0	9
Organización de los roles en el proceso de desarrollo	9	0	0
Dimensión 4.- Ergonómica			
Estructura básica para ser mostrada en los entornos.	1	0	8
Estandarización de temas por contenidos implantados en el aula.	1	0	8
Calidad de imágenes y texto a ser implantados en el aula virtual	0	0	9
Reutilización de contenidos en el entorno para liberar recursos innecesarios del servidor.	0	0	9
Estandarización de los elementos gráficos contenidos en los cursos.	0	0	9
Dimensión 5.- Sistémica			

Tiene una estructura compuesta por un conjunto de cursos que lo sustenta, los materiales que la integran y la relación entre ellos.	0	0	9
Organización por niveles de complejidad cada uno de los cursos.	0	0	9
Organización de los cursos en dependencia de las necesidades formativas de la competencia desarrollar sistemas web.	0	0	9
Permitir la interacción de los cursos para permitir una continuidad evaluativa en cada uno de ellos teniendo en cuenta las fases de un proyecto.	0	0	9
Poseer funcionalidades básicas relacionadas con la competencia que contiene como componentes estructurales a los cursos.	0	0	9
Concatenación de los cursos en cuanto a la gestión del Proyecto Informático teniendo en cuenta sus componentes estructurales.	0	0	9
Integrar en cada curso los elementos esenciales de cada fase del Proyecto	0	0	9

Parámetros de evaluación:

Cada indicador se evalúa en una escala de alto, moderado y bajo.

Alto: Si se cumple con los requisitos señalados para el indicador.

Moderado: Si se cumplen parcialmente con los requisitos señalados para el indicador

Bajo: Si no se cumplen con los requisitos señalados para el indicador.

ANEXO 22: IMÁGENES DEL TALLER SOBRE USO DE CURSOS VIRTUALES



Figura 1: Taller Aulas Virtuales



Figura 2: Taller Aulas Virtuales



Figura 2: Taller Aulas Virtuales

ANEXO 23: REQUISITOS TÉCNICO DE REDES

Requisitos mínimos para la instalación de Moodle sobre el sistema operativo Linux.

Aulas en red, aplicaciones y servicios. Linux

Requisitos hardware

Para realizar muchas de las actividades que se plantean a lo largo del curso, es necesario disponer de dos PCs conectados en red. Si solo disponemos de un PC, existe la posibilidad de utilizar máquinas virtuales. Un dispositivo de **conexión de red** (switch o router ADSL) y 2 latiguillos UTP, o en su defecto, un cable UTP cruzado para unir los dos PCs

Equipamiento alternativo para el curso

En el PC real será necesario realizar la instalación de Ubuntu. Posteriormente instalaremos el software de virtualización Vmware Player (o Virtual Box o cualquier otro software de virtualización de PCs). El alumno deberá conocer el manejo del software de virtualización, pues no se da soporte técnico del mismo durante el curso. Una vez instalado el software de virtualización, podremos crear una máquina virtual e instalar Ubuntu en ella. Tanto la máquina virtual como la real se pueden utilizar como servidor o como cliente indistintamente.

Si nuestro PC trabaja en entorno Windows y de momento no queremos instalar Linux, existe la posibilidad de instalar Vmware Player para Windows y utilizar dos máquinas virtuales, una que hará de servidor y otra que hará de cliente. En este caso, nuestro PC real deberá disponer al menos de 2 GB de memoria RAM y 30 GB de disco duro.

Para realizar el curso, es necesario disponer de conexión a Internet de banda ancha.

ANEXO 24: REQUISITOS TÉCNICO DE SERVIDOR

Los requisitos hardware son distintos en función de la posible utilización o no de máquinas virtuales para la realización del curso. En el caso de que se disponga de dos PCs, los requisitos hardware son los siguientes:

Requisitos hardware utilizando dos PCs

Un ordenador **Servidor** con al menos los siguientes requisitos:

- 1 GB de RAM
- 10 GB de Disco Duro
- Lector de DVD
- Dos tarjetas de red (una de ellas podría ser opcional ya que sólo es necesaria para realizar el apartado correspondiente al "Enrutamiento").

Un ordenador **Ciente** con al menos los siguientes requisitos:

- 1 GB de RAM
- 10 GB de Disco Duro
- Lector de CD
- Tarjeta de red

ANEXO 25: PLAN DE PRUEBAS AL EVEA

1 INTRODUCCION

1.1 OBJETIVOS

1.2 RESUMEN DEL DOCUMENTO

1.3 ALCANCE DETALLADO DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA

2 ESTRATEGIA DE PRUEBA

2.1 ESTRATEGIA GENERAL

2.2 PROCESO DE PRUEBAS

2.3 ANALISIS DE RESULTADOS

2.4 ESTRATEGIA DIARIA DE REALIZACIÓN DE PRUEBAS

3 PROCEDIMIENTOS DE GESTION

3.1 MANEJO Y REPORTE DE ERRORES

3.2 CLASIFICACION DE ERRORES

4 PREPARACION DE LAS PRUEBAS Y EJECUCIÓN

5 RECURSOS REQUERIDOS

5.1 COMPONENTES DE HARDWARE

5.2 COMPONENTES DE SOFTWARE

1. INTRODUCCIÓN

Con este documento se pretende realizar una serie de especificaciones a seguir para los procedimientos que serán utilizados en el desarrollo de las pruebas del Sistema de Cursos Virtuales. En este caso particular, se evaluará el prototipo de pruebas desarrollado para el desarrollo SCV, el cual satisface todas las características de todo el proceso de implantación.

1.1 OBJETIVOS

- Validar el diseño del Sistema de SCV mediante la evaluación de cada una de las funcionalidades estipuladas en la etapa de diseño del sistema, evaluando la integridad y consistencia de la información que maneje el sistema al transcurrir el tiempo de acuerdo a las operaciones que se hagan en este.
- Verificar la seguridad definida para el sistema mediante la autenticación de los usuarios (login) tanto local como remotamente, además de asegurar que se cumplan los permisos que le fueron asignados al usuario en el proceso de creación.
- Verificar los parámetros de salida de cada función de acuerdo a determinados estímulos de entrada.

1.2 RESUMEN DEL DOCUMENTO

En este documento se especificará cual será el objetivo de cada prueba cuál va a ser la estrategia a seguir para la documentación y gestión de las pruebas, el análisis de resultados de estas, como se van a manejar los errores y como se van a gestionar las soluciones y el proceso de corrección de estos.

1.3 ALCANCE DETALLADO DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA

1.3.1 *Módulo de Tareas*

Este módulo comprende realizar pruebas principalmente a:

- Asignación de tareas
- Calificaciones
- Recepción de tareas
- Comentarios en tareas

1.3.2 *Módulo de Consulta*

Este módulo comprende realizar pruebas específicamente a:

- Formas de Presentación
- Resultados

1.3.3 *Módulo Foro*

Este módulo comprende realizar pruebas específicamente a:

- Discusiones.
- Suscripciones.
- Temas de Discusión.

1.3.4 *Módulo de Seguridad*

Este módulo comprende realizar pruebas específicamente a:

- Seguridad
- Confidencialidad

- Disponibilidad
- Integridad

1.3.5. Módulo de Integridad de Cursos

- *Integridad de los cursos*
- *Heterogeneidad de cursos*

2 ESTRATEGIA DE PRUEBA

Se presentan a continuación todos los procesos a seguir para la realización de las pruebas y su debida documentación.

2.1 ESTRATEGIA GENERAL

Para asegurar la calidad del software entregado, se pretende realizar una serie de pruebas, en la cuales se evaluarán aspectos de funcionalidad, seguridad, disponibilidad e integridad.

2.2 PROCESO DE PRUEBAS

- Preparar el plan de pruebas.
- Preparar la especificación de cada prueba.
- Configuración del entorno para realizar las pruebas.
- Preparar los casos de prueba.
- Ejecución de las pruebas.
- Actualizar los reportes de las pruebas.
- Reporte final de pruebas.

Todos los casos de pruebas estarán diseñados de acuerdo a los requerimientos funcionales especificados. El proceso de pruebas será en su gran mayoría de caja negra, en donde cada caso contendrá una cantidad de entradas especificadas y que producirán unas salidas esperadas y especificadas de igual manera.

2.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados comprenderá lo siguiente:

- Inspeccionando los resultados desplegados en pantalla.
- Inspeccionando los estados de los dispositivos.
- Inspeccionando los valores de los datos almacenados en los archivos correspondientes generados por el sistema.

2.4 ESTRATEGIA DIARIA DE REALIZACION DE PRUEBAS

- ✓ 1: Validar el diseño del SDV mediante la evaluación de las funcionalidades relacionadas con la Gestión de Dispositivos de forma local. Comparar salidas obtenidas con las salidas esperadas.
- ✓ 2: Validar los módulos de EVEA mediante la evaluación de las funcionalidades relacionadas con la Gestión de Dispositivos de forma remota. Comparar salidas obtenidas con las salidas esperadas.
- ✓ 3: Se comprobará la creación de usuarios. Se comprobará la validez de los permisos asignados a los usuarios creados. Comparar salidas obtenidas con las salidas esperadas.

3 PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN

Descripción de la forma en que se documentan los errores y cómo serán manejados para su corrección.

3.1 MANEJO Y REPORTE DE ERRORES

Todos los errores encontrados durante las pruebas serán descritos con los parámetros de entrada introducidos y los parámetros de salida obtenidos (para ver más información acerca de la documentación de las pruebas ver la sección 4), en donde se realizará un anexo de una captura de pantalla.

Se creará un archivo donde se encontrará el balance de acuerdo a las métricas definidas y al número de errores encontrados y donde se describirá cuáles fueron los errores que no pudieron ser solucionados.

3.2 CLASIFICACION DE ERRORES

Los errores que sean encontrados como válidos se clasificaran de la siguiente forma:

Categoría A: Errores graves que afectan los requerimientos funcionales del sistema y es indispensable corregirlos para asegurar la funcionalidad de este.

Categoría B: Errores que afectan el desempeño del sistema y requerimientos no funcionales como disponibilidad o integridad de los datos, no tan graves con los de categoría A, la solución de estos se realizara siempre y cuando no entren en conflicto con un requerimiento funcional.

Dado que este plan de pruebas está enfocado al ambiente de prueba del Sistema de Cursos Virtuales, no se tendrán en cuenta tipos de errores como aquellos que podrían hacer al sistema más amigable con el usuario o como lo podría ser la claridad de los mensajes de error, errores ortográficos, ayudas en pantalla o facilidad para la búsqueda de información.

Para la solución de errores se da un plazo máximo de 12 horas a partir de encontrado el error.

4 PREPARACION DE LAS PRUEBAS Y EJECUCION

Los procedimientos para la realización de cada prueba se realizarán como se describe a continuación:

Se diligenciará el siguiente formato para la ejecución de las pruebas:

Módulo		Fecha	
Ventana			
Objetivo de la Prueba			
Descripción de salida			
Dispositivo Seleccionado			
Acción Realizada			
Estado Inicial del Dispositivo		Estado Final del Dispositivo	
Campo	Estado Inicial	Salida obtenida	

Error		
Comentarios		

En esta misma carpeta se realizará el control de los errores cuya notación será la siguiente:

Abierto: No se ha solucionado.

Cerrado: Ha sido solucionado.

También se realizará un archivo donde se encontrará el balance de acuerdo a las métricas definidas y al número de errores encontrados y donde se describirá cuáles fueron los errores que no pudieron ser solucionados.

ANEXO 26: PRUEBAS DE INTEGRACIÓN (DE LOS MÓDULOS UML Y CODIFICADOR)

En este anexo se muestran las pruebas de integración realizadas a los módulos añadidos:

Módulo	<i>Diagramas UML</i>	Fecha	
Ventana	Análisis de Requerimientos		
Objetivo de la Prueba	Verificar la información mediante la comprobación de entradas y salidas enfocados a los diagramas UML, casos de uso, secuencia, entre otros.		
Descripción de salida	Diagramas funcionales para su uso en base de datos.		
Diagrama Analizado	UML		
Acción Realizada	Usuario - Acciones		
Estado Inicial	Funcional	Estado Final	Ejecución
Campo	Estado Inicial		Salida obtenida
Recepción	Ingreso al sistema		Validación de base de datos
Recepción	Ingreso de Datos de Reserva		Ingreso de reservaciones

Error	Ninguno
Comentarios	Campos inconsistentes, descripción de los datos y relación incoherente entre tablas.

Módulo	<i>Diagramas UML</i>	Fecha	
Ventana	Análisis de Requerimientos		
Objetivo de la Prueba	Verificar la información mediante la comprobación de entradas y salidas enfocados a los diagramas UML, casos de uso, secuencia, entre otros.		
Descripción de salida	Diagramas de secuencia.		
Diagrama Analizado	Diagramas de secuencia		
Acción Realizada	Usuario - Acciones		
Estado Inicial	Funcional	Estado Final	Ejecución
Campo	Estado Inicial		Salida obtenida
Recepción	Ingreso al sistema		Secuencia completa
Recepción	Ingreso de Datos de Reserva		Secuencia Completa
Error	Ninguno		
Comentarios	Secuencia completa		

Módulo	<i>Diagramas UML</i>	Fecha	
Ventana	Análisis de Requerimientos		
Objetivo de la Prueba	Verificar la información mediante la comprobación de entradas y salidas enfocados a los diagramas UML, casos de uso, secuencia, entre otros.		
Descripción de salida	Diagramas funcionales para su uso en base de datos.		
Diagrama Analizado	Diagramas de Clases		
Acción Realizada	Usuario - Acciones		

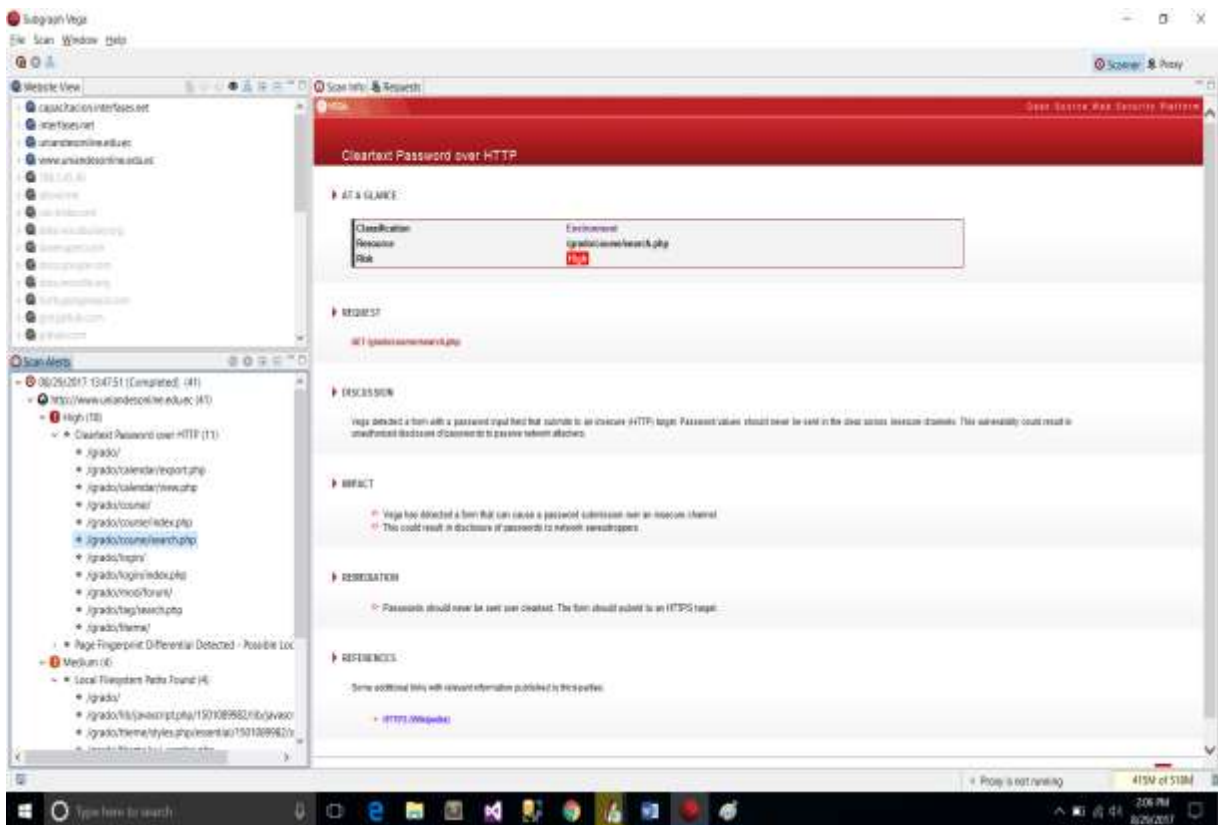
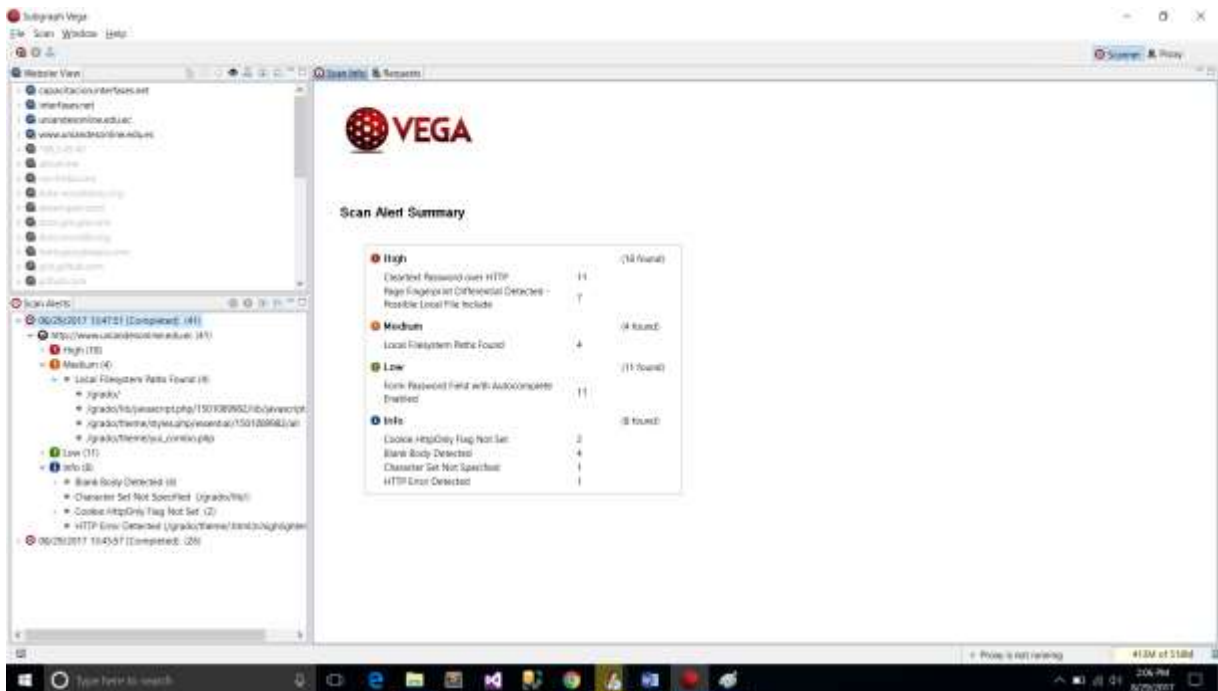
Estado Inicial	Funcional	Estado Final	Ejecución
Campo	Estado Inicial	Salida obtenida	
Recepción	Código Funcional	Ejecución	
Recepción	Código Funcional	Ejecución	
Error	Ninguno		
Comentarios	Ningún comentario		

Módulo	<i>Integración</i>	Fecha	
Ventana	Pruebas de Integración entre módulos		
Objetivo de la Prueba	Validar la integración de los módulos desarrollados, incluido las secuencias generadas con los diagramas UML, secuencia y su funcionalidad con base de datos		
Descripción de salida	Integración de módulos		
Diagrama Analizado	Integración de módulos		
Acción Realizada	Usuario - Acciones		
Estado Inicial	Funcional	Estado Final	Ejecución
Campo	Estado Inicial	Salida obtenida	
Recepción	Módulos relacionados e integrados	Ejecución	
Recepción	Módulos relacionados e integrados	Ejecución	
Error	Ninguno		
Comentarios	Ningún comentario		

ANEXO 27: PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD Y SEGURIDAD AL EVEA

En este anexo se muestran los resultados de las pruebas al SCV con la herramienta VEGA que realiza las pruebas de manera automatizada y muestra los errores de seguridad. Todos los errores fueron corregidos en su momento. En la primera imagen se muestran todos los errores y en las imágenes subsiguientes se muestran los comentarios que les hace la herramienta de cada uno de los errores, que

por motivos de extensión serán colocados tres de los más importantes que demuestran los errores de seguridad en las funcionalidades del SCV.



Estimado estudiante:

Lea con cuidado cada pregunta antes de responder, para el investigador no es importante conocer su identidad. Su franqueza ayudará a perfeccionar cómo aprendes a desarrollar sistemas web en el EVEA.

Sexo: F ___ M ___ Edad: ___ Nivel de escolaridad

Pregunta 1 ¿Considera necesario el empleo de cursos virtuales para enseñarle a desarrollar sistemas web durante la carrera?

Sí ___ No ___ No sé ___

Pregunta 2 ¿Te satisfacen las modificaciones que se han realizado a los cursos que se encuentran actualmente en la plataforma?

Sí ___ No ___ No sé ___

Pregunta 3.- ¿Qué aspectos resultan más difíciles para usted aprender utilizando el sistema de cursos?

Pregunta 4. ¿Qué elementos desean que se agreguen al sistema de cursos desde su experiencia como estudiante?

Pregunta 5 ¿Considera que es necesario utilizar un entorno virtual para que las asignaturas se integren y le ayuden a programar mejor los sistemas web?

Sí ___ No ___ No sé ___

Pregunta 6 ¿Le satisface estudiar con los cursos virtuales que reflejen elementos esenciales de su asignatura para el desarrollo de sistemas web?

Sí ___ No ___ No sé ___

Pregunta 7 ¿Considera que es necesario preparar los cursos virtuales como un sistema que te ayude a desarrollar sistemas web?

Sí ___ No ___ No sé ___

Pregunta 8 ¿Considera importante que le organicen los cursos virtuales reutilizando los diferentes recursos educativos?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 9 ¿Consideras que en el sistema de cursos virtuales ayudan en las prácticas que realiza en las organizaciones desarrolladoras de software?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 10 ¿Le gusta las clases con los cursos virtuales durante el aprendizaje de los procesos de desarrollo con la web?

Me gusta mucho _____

Me gusta más de lo que me disgusta _____

Me es indiferente _____

Me disgusta más de lo que me gusta _____

No me gusta nada _____

No sé _____

Resultados de las Encuestas

Mes	Índice de Satisfacción
Mes 1	0.3
Mes 2	0.43
Mes 3	0.45
Mes 4	0.56
Mes 5	0.57
Mes 6	0.67
Mes 7	0.7
Mes 8	0.75
Mes 9	0.83
Mes 10	0.87
Mes 11	0.9
Mes 12	0.9

ANEXO 29: GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DEL ROA COMO PROCESO

Criterios a observar durante las actividades de implementación del ROA

Está compuesta por un conjunto de acciones y operaciones entrelazadas con un enfoque sistémico.

1. Las acciones y operaciones aparecen en un orden delimitado.
2. Cada una de estas acciones y operaciones están ordenadas en el tiempo.
3. A cada acción le corresponde un sistema de operaciones.

Genera determinada documentación para cada una de las acciones y operaciones que la integran.

1. La documentación se genera por cada acción y operación realizada.
2. Cada una de estos documentos generados se almacena conformando el proyecto de desarrollo de cada curso virtual.
3. Estos documentos se conforman por los artefactos previstos en la metodología para cada acción de desarrollo.

Las acciones son ejecutadas por roles encargados de especificar las tareas de manera única.

1. Los roles están bien delimitados con las funciones que les corresponden.
2. Cada rol dentro de los departamentos administrativos son responsable de una documentación que se debe generar y almacenar.
3. Cada una de las acciones está identificada por una documentación que puede ser fiscalizada dentro del proyecto.

Gestiona la evaluación de la calidad de los cursos virtuales utilizados y del entorno como resultado de las acciones de implementación del repositorio.

1. Se poseen criterios de calidad definidos para cada uno de los cursos virtuales desarrollados y del entorno virtual de aprendizaje.

2. Se poseen herramientas y parámetros de evaluación de la calidad en cada uno de los cursos virtuales desarrollados y del entorno virtual de aprendizaje.

3. Se organizan mediciones de calidad de los procesos de desarrollo en cada una de las acciones que se realizan.

Posee una relación sistémica con las fases anteriores y posteriores en la implementación del entorno virtual de aprendizaje.

1. Cada una de las fases recibe una documentación de la fase anterior donde se especifican los elementos necesarios.

2. Cada una de las acciones tiene entrega un producto de su actividad que sirve de inicio de las actividades posteriores.

3. Cada una de ellas implementa las pruebas que se consideran necesarias para el resultado de sus operaciones.

ANEXO 30: TABLA DE RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN DE ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Dimensiones	Estado Actual		
Dimensión 2: Tecnológica	Categorías		
Indicadores	A	M	B
Está compuesta por todos los mecanismos físicos que conlleva la implementación de los entornos virtuales.	9	0	0
Integración de los protocolos de comunicación TPC/IP.	9	0	0
Uso de la infraestructura de red para conexión de computadores con el servidor.	9	0	0
Manipulación de servidor para implantar el sistema operativo en el cual estará funcionando el entorno virtual.	9	0	0

Establecimiento de los elementos de seguridad informática esenciales que permitan su funcionamiento	9	0	0
---	---	---	---

ANEXO 31: ENTREVISTA A LOS PARTICIPANTES DURANTE LA APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA

El primer cuestionario tenía como objetivo determinar el nivel de conocimiento que tenían los docentes al comenzar el estudio. Este cuestionario fue respondido por un total de nueve (9) profesores de la Carrera de Sistemas, tal y como se explicó con anterioridad al comienzo de la experiencia. Procederemos a continuación a analizar cada una de las preguntas del cuestionario.

Pregunta 1: ¿Considera usted que ha participado en un proceso que tenía acciones bien determinadas a ejecutar en las funciones que ocupaba?

Pregunta 2: Marque con una X cuál usted considera que fue su experiencia en el proceso que ha estado:

Cada una de las acciones generaba una documentación.

No se generaba ninguna documentación

Las acciones para cada curso virtual eran ejecutadas siempre por las mismas personas.

Las acciones para cada curso virtual eran ejecutadas por diferentes personas.

Usted recibía determinada documentación de las etapas anteriores

Se respetaba el lenguaje técnico en cada uno de los cursos virtuales.

La infraestructura era la adecuada para garantizar el acceso a los cursos virtuales.

En el proceso de desarrollo no se tenía en cuenta que los estudiantes pudieran manipular los cursos virtuales.

Pregunta 3:

¿Considera usted que los cursos virtuales que se desarrollaban podrían cumplir las expectativas de los estudiantes para los cuales estaba destinado? ¿Los cursos virtuales también? Argumente su respuesta.

Pregunta 4: ¿Cree usted que en el sistema de cursos virtuales es una buena idea? Argumente el porqué de su afirmación.

Pregunta 5: De las siguientes afirmaciones seleccione la que considere adecuada:

_____ El curso virtual debe tener un sistema de funcionalidades para cada tipo de usuario que interactúe con él.

_____ El curso virtual debe tener funcionalidades, pero sin distinción de usuarios.

_____ Las funcionalidades no dependen de los usuarios.

_____ Para que el curso virtual funcione solamente se necesita el software que se instala.

_____ Se puede descargar cualquier entorno virtual de internet para utilizarlo en la enseñanza.

Pregunta 6: Considera que la utilización del lenguaje técnico en los cursos virtuales es de manera clara y comprensible para los estudiantes. Argumente su respuesta.

Pregunta 7: Comparte usted la necesidad de que los estudiantes manipulen los cursos virtuales para cumplir con el principio unificar las asignaturas para desarrollar la competencia profesional. Declare sus puntos de vista.

Pregunta 8: ¿Considera usted importante que el curso virtual no permita que los estudiantes corrijan sus errores durante su interacción con éste? Explique sus opiniones.

Pregunta 10: De las siguientes características marque con una X las que considera no deben dejar de estar presentes en la implementación de un curso virtual. Explique su selección.

_____ Usabilidad _____ Interoperabilidad _____ Accesibilidad

_____ Durabilidad _____ Reutilización _____ Integración de Recursos.

Pregunta 11: Los cursos virtuales se estructuran para almacenar y difundir entornos virtuales de aprendizaje por lo que deben poseer una estructura acorde a este propósito, ¿considera usted que el entorno virtual implementado cumple con el propósito de ser utilizado durante el desarrollo de la competencia profesional?

ANEXO 32: RESULTADO DE LA OBSERVACIÓN A LAS SESIONES DE SUPERACIÓN Y TRABAJO PRÁCTICO METODOLÓGICO CON LOS CURSOS VIRTUALES AL INICIO Y AL FINALIZAR LA APLICACIÓN PRÁCTICA.

Dimensión 1.- Pedagógica						
Indicadores	Antes			Después		
	Categorías					
	A	M	B	A	M	B
Obtener un objetivo para cada curso	0	1	8	9	0	0
Poseer una estrategia didáctica	0	2	7	9	0	0
Permitir el desarrollo de la habilidad de la competencia dentro del EVEA	0	0	9	9	0	0
Poseer mecanismos de evaluación de la competencia	0	0	9	9	0	0
Implementación de las más variadas formas de comunicación estudiante – docente y docente – estudiante.	0	5	4	9	0	0
Integrar variedad de materiales de estudio que no fatiguen al estudiante y despierte el interés.	0	0	9	9	0	0
Dimensión 2.- Tecnológica						
Está compuesta por todos los mecanismos físicos que conlleva la implementación de los entornos virtuales.	9	0	0	9	0	0
Integración de los protocolos de comunicación TPC/IP.	9	0	0	9	0	0
Uso de la infraestructura de red para conexión de computadores con el servidor.	9	0	0	9	0	0

Manipulación de servidor para implantar el sistema operativo en el cual estará funcionando el entorno virtual.	9	0	0	9	0	0
Establecimiento de los elementos de seguridad informática esenciales que permitan su funcionamiento	9	0	0	9	0	0
Dimensión 3.- Gestión						
Está compuesta de la administración completa de los entornos virtuales.	8	0	1	9	0	0
Estructuración de las aulas virtuales a ser implementadas en el entorno.	8	0	1	9	0	0
Administración de archivos incrustados dentro de las aulas virtuales	0	0	9	9	0	0
Mantenimiento del entorno virtual.	0	0	9	9	0	0
Organización de aulas virtuales	0	0	9	9	0	0
Organización de los roles en el proceso de desarrollo	9	0	0	9	0	0
Dimensión 4.- Ergonómica						
Estructura básica para ser mostrada en los entornos.	1	0	8	9	0	0
Estandarización de temas por contenidos implantados en el aula.	1	0	8	9	0	0
Calidad de imágenes y texto a ser implantados en el aula virtual	0	0	9	9	0	0
Reutilización de contenidos en el entorno para liberar recursos innecesarios del servidor.	0	0	9	9	0	0
Estandarización de los elementos gráficos contenidos en los cursos.	0	0	9	9	0	0
Dimensión 5.- Sistémica						

Tiene una estructura compuesta por un conjunto de cursos que lo sustenta, los materiales que la integran y la relación entre ellos.	0	0	9	9	0	0
Organización por niveles de complejidad cada uno de los cursos.	0	0	9	9	0	0
Organización de los cursos en dependencia de las necesidades formativas de la competencia desarrollar sistemas web.	0	0	9	9	0	0
Permitir la interacción de los cursos para permitir una continuidad evaluativa en cada uno de ellos teniendo en cuenta las fases de un proyecto.	0	0	9	9	0	0
Poseer funcionalidades básicas relacionadas con la competencia que contiene como componentes estructurales a los cursos.	0	0	9	9	0	0
Concatenación de los cursos en cuanto a la gestión del Proyecto Informático teniendo en cuenta sus componentes estructurales.	0	0	9	9	0	0
Integrar en cada curso los elementos esenciales de cada fase del Proyecto	0	0	9	9	0	0

ANEXO 33: RESULTADOS DE LA ENTREVISTA A PARTICIPANTES DE LA APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

Dimensión 1.- Pedagógica			
Indicadores	Categorías		
	A	M	B
Obtener un objetivo para cada curso	9	0	0

Poseer una estrategia didáctica	9	0	0
Permitir el desarrollo de la habilidad de la competencia dentro del EVEA	9	0	0
Poseer mecanismos de evaluación de la competencia	9	0	0
Implementación de las más variadas formas de comunicación estudiante – docente y docente – estudiante.	9	0	0
Integrar variedad de materiales de estudio que no fatiguen al estudiante y despierte el interés.	9	0	0
Dimensión 2.- Tecnológica			
Está compuesta por todos los mecanismos físicos que conlleva la implementación de los entornos virtuales.	9	0	0
Integración de los protocolos de comunicación TPC/IP.	9	0	0
Uso de la infraestructura de red para conexión de computadores con el servidor.	9	0	0
Manipulación de servidor para implantar el sistema operativo en el cual estará funcionando el entorno virtual.	9	0	0
Establecimiento de los elementos de seguridad informática esenciales que permitan su funcionamiento	9	0	0
Dimensión 3.- Gestión			
Está compuesta de la administración completa de los entornos virtuales.	9	0	0
Estructuración de las aulas virtuales a ser implementadas en el entorno.	9	0	0

Administración de archivos incrustados dentro de las aulas virtuales	9	0	0
Mantenimiento del entorno virtual.	9	0	0
Organización de aulas virtuales	9	0	0
Organización de los roles en el proceso de desarrollo	9	0	0
Dimensión 4.- Ergonómica			
Estructura básica para ser mostrada en los entornos.	9	0	0
Estandarización de temas por contenidos implantados en el aula.	9	0	0
Calidad de imágenes y texto a ser implantados en el aula virtual	9	0	0
Reutilización de contenidos en el entorno para liberar recursos innecesarios del servidor.	9	0	0
Estandarización de los elementos gráficos contenidos en los cursos.	9	0	0
Dimensión 5.- Sistémica			
Tiene una estructura compuesta por un conjunto de cursos que lo sustenta, los materiales que la integran y la relación entre ellos.	9	0	0
Organización por niveles de complejidad cada uno de los cursos.	9	0	0
Organización de los cursos en dependencia de las necesidades formativas de la competencia desarrollar sistemas web.	9	0	0
Permitir la interacción de los cursos para permitir una continuidad evaluativa en cada uno de ellos teniendo en cuenta las fases de un proyecto.	9	0	0

Poseer funcionalidades básicas relacionadas con la competencia que contiene como componentes estructurales a los cursos.	9	0	0
Concatenación de los cursos en cuanto a la gestión del Proyecto Informático teniendo en cuenta sus componentes estructurales.	9	0	0
Integrar en cada curso los elementos esenciales de cada fase del Proyecto	9	0	0

ANEXO 34: ENCUESTA FINAL DE AUTOEVALUACIÓN SOBRE LAS ACCIONES DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CURSOS VIRTUALES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL DESARROLLAR SISTEMAS WEB.

Por favor, responda las siguientes preguntas en el orden que están escritas y posteriormente lea las orientaciones al final:

- ¿Cree usted que se puede implementar un sistema de cursos virtuales con un proceso desorganizado en el cual no existan etapas y acciones bien determinadas?

- Marque con una X la respuesta que considere correcta:

_____ Las acciones pueden ser ejecutadas por cualquier integrante del equipo.

_____ Las acciones pueden ser ejecutadas por los integrantes del equipo preparado para ello.

_____ Las acciones pueden ser ejecutadas por cualquier profesor del departamento de matemática.

- ¿Pudiera usted describir este proceso de implementación del sistema de cursos virtuales de acuerdo a sus concepciones?

- ¿Cómo usted cree que debe ser el lenguaje en los cursos virtuales que se utiliza durante desarrollo de la competencia profesional?

- Considera usted que usa correctamente los contenidos en el sistema de cursos virtuales, marque una de las respuestas que se colocan a continuación:

A veces Siempre No siempre Nunca

- Cree usted que los contenidos en los cursos virtuales no deben prestar atención a las características de las asignaturas en la cual pretenden ser introducidos.

Sí No No entiendo la pregunta

- Está usted de acuerdo con la siguiente afirmación: "El sistema de cursos virtuales deben ser utilizados en el proceso de desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web y para ello deben ser accesibles, usables, contextualizados sobre la base de una infraestructura tecnológica".

Justifique.

Si No En parte

- Considera usted que no es importante que los contenidos de los cursos virtuales sean almacenados para una mejor organización y utilización posteriormente en las clases.

- ¿Coincide usted con la afirmación: "Para poder utilizar un entorno virtual solamente basta con instalar Moodle que lo sustente de tal manera que pueda ser utilizado en el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web"?

- ¿Cree usted que los entornos virtuales no deben poseer un conjunto de características para ser usados por estudiantes y los profesores? Argumente su respuesta

- Marque aquellas afirmaciones con las cuales usted coincida y argumente el por qué:

. Los cursos virtuales deben poseer variados recursos tecnológicos en su contenido.

. Deben estar estructurados en colecciones.

. No deben poseer una estructura bien determinada.

. Los contenidos no deben estar en consonancia con la rama del saber humano que pretenden enseñar.

- ¿Es usted de la opinión que los cursos virtuales que se utilizan durante el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web deben poseer un lenguaje claro y sencillo al mismo tiempo que conservan el lenguaje técnico?

Para poseer un nivel bajo en el uso de los cursos virtuales debe responder correctamente menos de 4 preguntas, para un nivel medio debe responder hasta 6 preguntas y para un nivel alto de 6 a 9 preguntas. Anexo se les entrega las respuestas y valore usted sus conocimientos sobre la temática.

ANEXO 35: RESULTADOS DE LA ENCUESTA FINAL DE AUTOEVALUACIÓN

Indicadores	A	M	B
Compuesta por un conjunto de acciones y operaciones	9	0	0
Son ejecutadas por roles encargados	9	0	0
Posee una relación sistémica con las fases anteriores	9	0	0
Utilización de un lenguaje claro y comprensible	8	1	0
Potenciación de la corrección de errores de los estudiantes	9	0	0
Principio cíclico de la visualización con cada curso virtual.	9	9	9
Accesibilidad	8	0	1
Usabilidad	7	2	0
Contextualización	7	2	0
Utilización de variados recursos tecnológicos	9	9	9
Organización en cursos virtuales de acuerdo con las necesidades de la asignatura	9	0	0
Tiene una estructura compuesta	9	0	0

ANEXO 36: CUESTIONARIO DE LA TÉCNICA DE IADOV

Estimado profesor:

Lea con cuidado cada pregunta antes de responder. En este cuestionario NO TIENE QUE PONER SU NOMBRE. Su franqueza ayudará a perfeccionar el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web en la Carrera de Sistemas de la Universidad Regional Autónoma de los Andes – UNIANDES.

Sexo: F ___ M ___ Edad: ___ Nivel de escolaridad

Pregunta 1 ¿Considera necesario el empleo de cursos virtuales durante el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web en la Carrera de Sistemas?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 2 ¿Te satisfacen las acciones de la metodología para implementar un sistema de cursos virtuales en el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 3.- ¿Qué aspectos resultan más difíciles para usted implementar el sistema de cursos?

Pregunta 4. ¿Qué elementos desean que se agreguen a la metodología del sistema de cursos:

Pregunta 5 ¿Considera que es necesario utilizar un entorno virtual para que las asignaturas se integren y desarrollen la competencia?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 6 ¿Le satisface elaborar curso virtual que reflejen elementos esenciales de su asignatura en el desarrollo de la competencia profesional?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 7 ¿Considera que es necesario preparar los contenidos de su asignatura antes de desarrollar los cursos virtuales?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 8 ¿Considera importante organizar los cursos virtuales para la reutilización de los diferentes recursos educativos?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 9 ¿Qué representa en sus aspiraciones futuras poder desarrollar cursos virtuales con BlackBoard como parte de la implementación de un curso virtual durante el desarrollo de la competencia profesional desarrollar sistemas web?

Sí _____ No _____ No sé _____

Pregunta 10 ¿Le gusta las clases con cursos virtuales que pretende desarrollar durante la enseñanza de su asignatura?

Me gusta mucho _____

Me gusta más de lo que me disgusta _____

Me es indiferente _____

Me disgusta más de lo que me gusta _____

No me gusta nada _____

No sé _____

ANEXO 37: RESULTADOS DE LA TRIANGULACIÓN DE DIVERSOS INSTRUMENTOS

Dimensión 1.- Pedagógica			
Indicadores	Categorías		
	A	M	B

Obtener un objetivo para cada curso	9	0	0
Poseer una estrategia didáctica	9	0	0
Permitir el desarrollo de la habilidad de la competencia dentro del EVEA	9	0	0
Poseer mecanismos de evaluación de la competencia	9	0	0
Implementación de las más variadas formas de comunicación estudiante – docente y docente – estudiante.	9	0	0
Integrar variedad de materiales de estudio que no fatiguen al estudiante y despierte el interés.	9	0	0
Dimensión 2.- Tecnológica			
Está compuesta por todos los mecanismos físicos que conlleva la implementación de los entornos virtuales.	9	0	0
Integración de los protocolos de comunicación TPC/IP.	9	0	0
Uso de la infraestructura de red para conexión de computadores con el servidor.	9	0	0
Manipulación de servidor para implantar el sistema operativo en el cual estará funcionado el entorno virtual.	9	0	0
Establecimiento de los elementos de seguridad informática esenciales que permitan su funcionamiento	9	0	0
Dimensión 3.- Gestión			
Está compuesta de la administración completa de los entornos virtuales.	9	0	0
Estructuración de las aulas virtuales a ser implementadas en el entorno.	9	0	0
Administración de archivos incrustados dentro de las aulas virtuales	9	0	0
Mantenimiento del entorno virtual.	9	0	0
Organización de aulas virtuales	9	0	0
Organización de los roles en el proceso de desarrollo	9	0	0
Dimensión 4.- Ergonómica			
Estructura básica para ser mostrada en los entornos.	9	0	0
Estandarización de temas por contenidos implantados en el aula.	9	0	0
Calidad de imágenes y texto a ser implantados en el aula virtual	9	0	0
Reutilización de contenidos en el entorno para liberar recursos innecesarios del servidor.	9	0	0

Estandarización de los elementos gráficos contenidos en los cursos.	9	0	0
Dimensión 5.- Sistémica			
Tiene una estructura compuesta por un conjunto de cursos que lo sustenta, los materiales que la integran y la relación entre ellos.	9	0	0
Organización por niveles de complejidad cada uno de los cursos.	9	0	0
Organización de los cursos en dependencia de las necesidades formativas de la competencia desarrollar sistemas web.	9	0	0
Permitir la interacción de los cursos para permitir una continuidad evaluativa en cada uno de ellos teniendo en cuenta las fases de un proyecto.	9	0	0
Poseer funcionalidades básicas relacionadas con la competencia que contiene como componentes estructurales a los cursos.	9	0	0
Concatenación de los cursos en cuanto a la gestión del Proyecto Informático teniendo en cuenta sus componentes estructurales.	9	0	0
Integrar en cada curso los elementos esenciales de cada fase del Proyecto	9	0	0