

**UNIVERSIDAD DE LA HABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
CENTRO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD DE LA EDUCACIÓN**

**DISEÑO DIDÁCTICO DE UN ENTORNO VIRTUAL PARA LA INTEGRACIÓN
ACADEMIA – INDUSTRIA EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE
SOFTWARE EN LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

Tesis presentada en opción al grado científico de
Doctor en Ciencias de la Educación

FEBE ANGEL CIUDAD RICARDO

**La Habana
2012**

**UNIVERSIDAD DE LA HABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
CENTRO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD DE LA EDUCACIÓN**

**DISEÑO DIDÁCTICO DE UN ENTORNO VIRTUAL PARA LA INTEGRACIÓN
ACADEMIA – INDUSTRIA EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE
SOFTWARE EN LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

Tesis presentada en opción al grado científico de
Doctor en Ciencias de la Educación

Autor: Prof. Asist., Ing. Febe Angel Ciudad Ricardo, Ms.C.
Tutoras: Prof. Aux., Lic. Alina Ruiz Jhones, Dra.C.
Prof. Tit., Lic. Gloria Fariñas León, Dra.C.

**La Habana
2012**

AGRADECIMIENTOS

La redacción de este acápite no me será más fácil que la escritura de la tesis, pues han sido muchos los que me han apoyado. Espero no olvidar a nadie para no herir sentimientos. Soy y seré deudor eterno de mi hermosa familia: mi padre por su constancia, mi madre por su amor infinito, mi hermana y mi cuñado por su perseverancia, y mis sobrinos por tenerme como paradigma (para lo cual me falta mucho). La numerosa tropa de Banes, Holguín, por quererme y enviarme tanta fuerza y ternura. A mi compañero, Raciél, por apoyarme durante estos cuatro años de intensos estudios y siempre darme ánimos, confianza y amor.

A mis tutoras Alina y Gloria, por guiarme siempre por sabios caminos, hacerme superar constantemente y tenerme tanto confianza profesional. A mis amistades, especialmente a Silvia, Verónica, Elianis, Aliosmi, Yosnel, Isbel, Frank, Álida, Anita, Darmalina, Dachelys, Dunia, Surama, Baby, Dania, Yordanys, Yanley, Yaneisis, Linet, Ronald, Dialexis, Osdanay y Dieter. A los profesores y compañeros del doctorado, por sus duros criterios, pero certeros a la vez. A mis compañeros de trabajo, en especial a Ailec, Keydi, Dayana, Zorilin, Carlos, Armando, Abel y Jessi y a los doctores Sahara, Olguita, Tito, Juan Francisco y Ursula. Al tribunal de predefensa y en especial a los doctores Rojo, Avalle, Lino, Luisa Noa y Jorge Gil. A los doctores Sepúlveda, Mayi, Gheisa, Daniel y Carlos por sus excelentes criterios sobre las experiencias cubanas en el tema investigado. A los oponentes de la predefensa, los doctores Anaisa y Febles, por sus profundos y oportunos criterios. A la psicóloga Dachelys por su ayuda incalculable en la técnica de la composición y el análisis de contenido. A los estudiantes del grupo 7305, los especialistas del proyecto Siaps y a Maikel, Yojander y Lourdes, por apoyarme en esta investigación hasta el final.

Sería imperdonable si dejara de agradecer a la Revolución y sus líderes históricos, que han hecho posible la educación universitaria para todos por igual. Sería casi igual de inaceptable, no agradecer a los claustros de la Facultad de Informática de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya” y del Centro de Estudios de Ingeniería y Sistemas (CEIS) de la Cujae, quienes esculpieron casi a mano, mis motivaciones como ingeniero e investigador constante. Agradezco también a los profesores, trabajadores y otros, para los cuales lamentablemente no dispongo de espacio ahora, que en la Universidad de las Ciencias Informáticas y en la Universidad de La Habana, me ayudaron a desarrollar esta investigación.

A todos: infinitas GRACIAS.

DEDICATORIA

A mis abuelas y abuelos, en especial a mi abuela Bena, a quién Dios quiso que me guiara en esta recta final desde su seno. Un beso enorme y cálido para cada uno de ellos.

A mis queridos padres y hermana, para alimentar su orgullo y revertirles en algo tanto esfuerzo y desvelos incalculables e inolvidables.

A mi compañero Raciél, para que le sirva de ánimo y compromiso personal de lograr también este escalón en su carrera profesional.

Al resto de mi familia, por su incondicionalidad y apoyo inquebrantables.

A mi padrino y mis hermanos de religión, por su cariño, apoyo e interés.

A los ingenieros y profesores que comparten conmigo el deseo de hacer una educación más cercana a lo que necesita la industria de software, nuestra sociedad, nuestro país y la Revolución.

SÍNTESIS

La presente investigación tiene como objeto de estudio al diseño didáctico del Entorno Virtual de Enseñanza – Aprendizaje (EVEA) de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software (IGSW) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Propone un diseño didáctico para dicho entorno virtual y su guía de implementación, los cuales constituyen la contribución a la teoría y el aporte práctico respectivamente. Ambos fueron elaborados a partir de la sistematización de los principales referentes teórico – metodológicos relativos al diseño didáctico de un EVEA y a la disciplina IGSW. La operacionalización del concepto diseño didáctico de un EVEA, posibilitó la identificación de un sistema de perspectivas, componentes y relaciones, para contribuir a la integración del proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina en estudio con el proceso industrial de desarrollo de software en la UCI. Para valorar dicha contribución se realizó un experimento pedagógico y se aplicaron además las técnicas de grupos focales, de Iadov y de composición. Para reforzar el valor de los resultados obtenidos, se realizó una triangulación metodológica. La novedad científica radica en el planteamiento de las características que debe tener un EVEA, para integrar la academia y la industria en la disciplina IGSW. La investigación tiene actualidad en tanto la producción industrial de software debe convertirse en un importante rubro para nuestro país y por cuanto las universidades deben formar a los ingenieros que la producción necesita.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. LOS ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE Y LA DISCIPLINA IGSW	11
1.1 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y los medios de enseñanza – aprendizaje.	11
1.2 Los Entornos Virtuales de Enseñanza – Aprendizaje: evolución y tendencias actuales en su diseño didáctico.	19
1.3 La disciplina Ingeniería y Gestión de Software y su vinculación a la industria.	31
Conclusiones del capítulo	52
CAPÍTULO II. DISEÑO DIDÁCTICO DE ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE PARA LA DISCIPLINA IGSW	54
2.1 Definición conceptual y operacional de las variables.	54
2.2 Caracterización del diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW y su contribución a la integración academia – industria en la UCI.	55
2.3 Propuesta del diseño didáctico de un EVEA para la disciplina IGSW.	65
2.4 Guía de implementación del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW.	88
Conclusiones del capítulo	93

CAPÍTULO III. VALORACIÓN DEL DISEÑO DIDÁCTICO DEL EVEA Y SU	
GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN EN LA DISCIPLINA IGSW EN LA UCI.....	95
3.1 Valoración mediante la técnica de grupos focales.....	95
3.2 Valoración a través de un experimento pedagógico.	97
3.2.1 Caracterización del grupo docente y los especialistas seleccionados.....	97
3.2.2 Resultados de la ejecución.....	98
3.3 Valoración mediante la técnica de Iadov.....	108
3.4 Valoración a través de la técnica de la composición.	110
3.5 Resultados de la triangulación metodológica.	112
Conclusiones del capítulo	113
CONCLUSIONES FINALES	115
RECOMENDACIONES	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117
ANEXOS.....	141

INTRODUCCIÓN

La enseñanza – aprendizaje de la Ingeniería y Gestión de Software (IGSW), área de la Informática que estudia el proceso de desarrollo de software, se remonta al año 1968 cuando fue definida como tal por Fritz Bauer. El avance científico – técnico desde ese momento, con particular acento a partir de la última década del Siglo XX, ha transformado dicho objeto. Hoy día se desarrolla una “industria” de software, en sustitución de los antiguos y artesanales laboratorios de producción de sistemas informáticos.

El carácter industrial del proceso de desarrollo de software ha obligado en la academia a reconsiderar si la enseñanza de la IGSW, como disciplina curricular, prepara al ingeniero que se necesita. El documento “Cuerpo del conocimiento de la Ingeniería de Software” del IEEE¹ (SWEBOK, 2004) establece la necesidad de que la formación en esta disciplina incorpore el trabajo en la industria y con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). A partir de ese año, las guías internacionales para los currículos de las carreras de las Ciencias de la Computación, como ACM² (2004, 2005, 2008) y AIS³ (2006), hacen similar alusión.

Autores como Armarego (2009), Li y otros (2010) y Qiu y Chen (2010), concluyen en sus estudios que los cursos actuales en la disciplina carecen de conexión con la práctica industrial, no desarrollan las habilidades para la comunicación y el trabajo a distancia, ni favorecen el aprendizaje.

Navarro y Van der Hoek (2009) plantean la inexistencia de un consenso en las teorías de enseñanza – aprendizaje y en las concepciones teórico – metodológicas que sustentan la educación en esta disciplina; así como que la tendencia en su proceso de enseñanza – aprendizaje

¹ Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

² Association for Computer Machinery (Asociación para la Maquinaria de Computadora).

³ Association for Information Systems (Asociación para los Sistemas de Información).

(PEA), es la formación desde el trabajo organizado en proyectos. No obstante, ese “trabajo” se implementa de formas diferentes de acuerdo al tipo de proyecto, que según Polack – Wahl (2006) y Brodie y otros (2008) pueden ser reales, académicos e industriales.

Destacados investigadores como Pressman (2010) y Sommerville (2007), consideran que un **proyecto industrial** tiene equipos superiores a los 30 miembros, generalmente distribuidos en diferentes ubicaciones geográficas, que resuelven problemas técnicos de alta complejidad y modularidad, que utilizan tecnologías producidas por terceros y participan en el desarrollo a distancia de soluciones de software libre en comunidades internacionales; así como donde el desarrollo del software se rige por cronogramas y contratos legales establecidos previamente.

Los propios autores, plantean que estas características producen una organización y una dinámica del funcionamiento del equipo, diferentes a aquellas que se manifiestan en otro tipo de proyectos. Sus análisis permiten entender que para disminuir el impacto negativo que producen estas condiciones en el desarrollo del software, de no ser atendidas debidamente, los métodos actuales de trabajo, que dependen en alto grado de una coincidencia espaciotemporal del equipo, deben ser sustituidos por esquemas sustentados en las TIC. No obstante, esto genera nuevas exigencias en la formación de los futuros ingenieros.

La enseñanza de la disciplina IGSW en Cuba comenzó en el año 1970, con la creación de la carrera de Ciencia de la Computación en la Universidad de La Habana. En esta especialidad aparecen de forma incipiente algunos contenidos de la IGSW necesarios para la solución de los “problemas metodológicos”⁴ por los egresados. Según aparece en el plan de estudio D para esta carrera (CC – MES, 2007), del Ministerio de Educación Superior (MES), los contenidos de la

⁴ Según el modelo del profesional de la carrera, disponible en MPCC – MES (2007), estos son problemas relacionados con la obtención de metodologías y sistemas para la planificación y organización de tareas computacionales (ingeniería de software).

IGSW, se incorporaron a la antigua disciplina de Programación, recibiendo el nuevo nombre de Programación e Ingeniería de Software.

Con la creación del MES en el año 1978, surge la carrera de Ingeniería en Sistemas Automatizados de Dirección Técnico – Económica, actual Ingeniería Informática, con lo cual se fortaleció la enseñanza la disciplina. En la generación C de su plan de estudio, los antiguos contenidos dispersos de IGSW se agrupan en una disciplina curricular con este propio nombre; mientras que en la actual generación D, se integraron a esta disciplina los contenidos de las Técnicas de Programación (II – MES, 2007).

En estas carreras la actividad laboral – investigativa se realiza a través de trabajos de curso, donde generalmente los estudiantes solucionan problemas de baja o mediana complejidad en proyectos reales y organizados en equipos pequeños de entre tres y cinco estudiantes. Por tanto, la actividad laboral – investigativa en su mayoría no se ejecuta en proyectos industriales. Sin embargo, Armarego (2009), Jianguo (2009) y Hislop (2009), son del criterio, que la disciplina debe desarrollar las habilidades para el trabajo en colectivo y a través de las TIC en proyectos industriales.

En el año 2002 como parte de la estrategia gubernamental encaminada a la informatización de la sociedad cubana, se crea por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), asignándole la misión de convertirse en una “universidad productiva” y “fábrica de software” estratégica para el futuro del país. A partir de ese año la UCI se insertó gradualmente en los proyectos más importantes de la industria cubana del software.

La misión del Comandante en Jefe refuerza el vínculo estudio – trabajo y la necesidad de una integración docencia – producción – investigación, a todos los niveles estructurales del PEA. En consecuencia, el plan de estudio de la Ingeniería en Ciencias Informáticas se divide en los ciclos

básico y profesional, teniendo la Práctica Profesional como disciplina rectora, donde se produce un aumento gradual de la actividad laboral – investigativa del estudiante, fundamentalmente a partir del tercer año, en el proceso industrial de desarrollo de software (Pidsw) que se ejecuta en la universidad.

Este entorno productivo – investigativo en el Pidsw, provee un espacio natural para la integración de la academia y la industria. Los proyectos ofrecen un contexto industrial cercano para el desarrollo de la actividad laboral – investigativa en la propia disciplina IGSW y no solo en la Práctica Profesional. Sin embargo, los informes en cada curso académico del Departamento Docente Central (DDC – IGSW, 2008, 2009, 2010) demuestran que esta integración es casi inexistente y presenta dificultades.

Charlton y otros (2009), Bunse y otros (2009), Rajlich (2010), Tevis y Rouse (2010), Sowell y otros (2010), Lester (2010), Collazos y otros (2010) y Belkasmi y otros (2010), consideran que la utilización eficiente de las TIC en la industria de software pudiera contribuir a la solución de las no coincidencias espaciotemporales y al desarrollo en los miembros del equipo de habilidades para la comunicación, el intercambio de información y el trabajo en colectivo. Gold (2010), Li y otros (2010), y Qiu y Chen (2010) concluyen en sus estudio, que los EVEA pueden ser una solución factible en la integración academia – industria.

La disciplina IGSW se imparte en la UCI entre el segundo y el cuarto años y está conformada por cinco asignaturas: Bases de datos I y II, Ingeniería de Software I y II, y Gestión de Software. En la actualidad, en esta no se concibe la actividad laboral – investigativa en el Pidsw. Fernández y otros (2009) plantean que los proyectos académicos que se utilizan, no desarrollan las habilidades que se necesitan en la producción, ni hacen un uso eficiente de las TIC para lograr el vínculo academia – industria que se precisan en la universidad.

A su vez, a partir de los informes del Departamento Docente Central de IGSW (DDC – IGSW, 2008, 2009, 2010) se puede concluir que el Entorno Virtual de Enseñanza – Aprendizaje (EVEA) que se utiliza en la disciplina, tiene un uso mayoritario para la difusión de contenidos, servir de repositorio de materiales didácticos y la recogida de tareas a los estudiantes; así como tampoco contribuye a la integración con el Pidsw, ni promueve la colaboración en el aprendizaje. Estos informes permiten también concluir, que el EVEA no se utiliza de acuerdo a una estrategia didáctica para fomentar el trabajo en colectivo y la comunicación entre los estudiantes y de estos con sus profesores; así como tampoco favorece la integración entre la actividad académico – investigativa y la actividad laboral – investigativa en los proyectos académicos.

La situación descrita, permite identificar el **problema científico**: ¿Qué características debe tener el entorno virtual para contribuir a la integración del proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina IGSW y el proceso industrial de desarrollo de software en la UCI?

El **objeto de estudio** lo constituye el diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW en la UCI; así como el **campo de acción** está en el vínculo academia – industria a través de los entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje.

El **objetivo** de la investigación consiste en elaborar el diseño didáctico del EVEA y su guía de implementación, que contribuya a la integración del proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina IGSW y el proceso industrial de desarrollo de software en la UCI.

Para darle solución al problema se formularon las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los principales referentes teórico – metodológicos que deben sustentar el diseño didáctico de un EVEA para contribuir a la integración academia – industria en la disciplina IGSW?

2. ¿Qué características tiene el diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW en la UCI para contribuir a la integración del PEA con el Pidsw?
3. ¿Cuáles componentes y relaciones debe tener el diseño didáctico de un EVEA de la disciplina IGSW para contribuir a la integración academia – industria?
4. ¿Cómo valorar la contribución del diseño didáctico del EVEA a la integración del PEA y el Pidsw en la disciplina IGSW en la UCI?

El proceso de investigación se desarrolló a través de las siguientes **tareas investigativas**:

1. Establecimiento de los principales referentes teórico – metodológicos que sustentan el diseño didáctico de un EVEA para contribuir a la integración academia – industria en la disciplina IGSW.
2. Caracterización del diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW en la UCI en lo referente a su contribución a la integración del PEA y el Pidsw.
3. Elaboración del diseño didáctico de un EVEA para la disciplina IGSW.
4. Elaboración de la guía de implementación del diseño didáctico de un EVEA para la disciplina IGSW.
5. Constatación en la práctica de la contribución del diseño didáctico de un EVEA de la disciplina IGSW a la integración del PEA y el Pidsw en la UCI.

Tomando como base lo planteado por Hernández y otros (2006), la **población** en el curso académico 2008 – 2009, tuvo las siguientes características:

- Estudiantes de IGSW, que estuvieran vinculados al Pidsw en la disciplina Práctica Profesional en los roles: analista, revisor técnico, diseñador o gestor de la configuración.
- Profesores de IGSW, que tuvieran categoría docente y al menos un año de experiencia en la impartición de alguna asignatura de la disciplina.

- Los centros de desarrollo de software⁵, que tuvieran al menos seis años de constituidos y que se encontraran bajo el programa de mejora CMMI⁶.

Estas características fueron de interés para garantizar calidad, riqueza y profundidad de las valoraciones y de la experiencia a aportar. Siguiendo los criterios de Hernández y otros (2006), la muestra se conformó de forma mixta como sigue:

- Muestra de máxima variación: para estudiantes y profesores, donde el interés fue determinar las coincidencias en valoraciones y experiencias, a pesar de las diferencias en los estudiantes (año de estudio y roles) y los profesores (categoría y experiencia docente).
- Muestra de casos – tipo: para los centros de desarrollo de software, donde se buscaban unidades de análisis que hubiesen sido de las primeras líneas de trabajo productivo de la UCI, se mantuvieran más del 60% de sus directivos iniciales y los proyectos productivos tuvieran entre cinco y seis años de experiencia, con resultados positivos.

Tomando en consideración lo anterior, se conformó una muestra no probabilística de 96 estudiantes, 96 profesores y el Centro de Soluciones para la Informática Médica (Cesim).

En el desarrollo de la investigación se utilizaron un conjunto de **métodos científicos**, todos bajo la concepción dialéctico – materialista como método general. Como parte de los métodos teóricos utilizados se encuentran:

- Histórico – lógico: para la determinación de antecedentes, tendencias y regularidades del objeto de estudio y el campo de acción.
- Método sistémico: para concebir el diseño didáctico del EVEA propuesto como un sistema mediante la determinación de sus perspectivas, componentes y relaciones.

⁵ En ese momento como “polos productivos”, especializados en áreas temáticas de las Ciencias Informáticas.

⁶ Modelo de Integración de Madurez y Capacidad (Capability Maturity Model Integration).

- Análisis – síntesis e Inducción – deducción: para la determinación de las generalidades y especificidades en el objeto de estudio y el campo de acción; así como en la fundamentación teórica y elaboración del diseño didáctico del EVEA.

Se utilizaron como **métodos empíricos**: la encuesta, la entrevista, la observación, el análisis documental, el análisis bibliográfico, el análisis de contenido y el experimento pedagógico. A su vez, se utilizaron también en el nivel empírico las técnicas: de grupos focales, de Iadov y de la composición. Los **métodos estadístico – matemáticos** utilizados fueron la estadística descriptiva en MS Excel 2007, para el procesamiento de los datos obtenidos en la aplicación de los métodos y técnicas empíricos.

La **contribución a la teoría** se logra con el diseño didáctico de un EVEA para integrar la academia y la industria en la disciplina IGSW. Por su parte, los **aportes prácticos** lo constituyen:

- La guía de implementación del diseño didáctico del EVEA, la cual sirve a los profesores y especialistas del Pidsw para dirigir el proceso de producción – superación del EVEA.
- El Curso Virtual de Ingeniería de Software (Cuvis), desarrollado en la plataforma Moodle en la UCI, de acuerdo al diseño didáctico del EVEA propuesto y siguiendo la guía de implementación.

La **novedad científica** de la investigación radica en el planteamiento del diseño didáctico de un EVEA para integrar la academia y la industria de software en la disciplina IGSW, por cuanto posibilita una mejor comprensión del vínculo estudio – trabajo a través de los entornos virtuales.

La **actualidad** de la investigación se evidencia al abordar un tema de gran importancia para la formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas, que responde a las transformaciones del Pidsw y que utiliza las TIC para la integración de la academia y la industria de software; lo cual

reviste singular importancia no solo para esta carrera, sino para otras afines donde se presenten situaciones problemáticas para las cuales los resultados de esta investigación puedan servir de referentes.

La **tesis** consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos. En el primer capítulo se presentan los fundamentos teórico – metodológicos del objeto de estudio y el campo de acción. En el segundo se muestra la caracterización del objeto de estudio y se describe el diseño didáctico del EVEA y su guía de implementación. En el tercero se analizan los resultados de la introducción en la práctica educativa de la disciplina en la UCI.

La investigación se desarrolló en el marco del **Proyecto de Innovación Educativa** “Enseñanza de la Ingeniería y la Gestión de Software centrada en la producción y en una modalidad semi – presencial (ProecEnIS)” del Departamento Docente Central de IGSW en la UCI, el cual coordina el autor desde su creación en el curso académico 2008 – 2009.

Los resultados de la investigación se han presentado en diferentes **eventos científicos** como se refiere en Ciudad (2006, 2009a, 2009b, 2010a, 2010b, 2010c, 2011), Ciudad y Herrera (2011), Ciudad y Ruiz (2011), Ciudad y Soto (2007, 2009), Ciudad y otros (2010) y Granda y otros (2011). A su vez, han sido **publicados** como se referencia en Ciudad (2006, 2009b, 2010a), Ciudad y Herrera (2011), Ciudad y Ruiz (2011, 2012), Ciudad y Puentes (2013), Ciudad y Soto (2007) y Granda y otros (2011).

**CAPÍTULO I. LOS ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE Y
LA DISCIPLINA IGSW**

CAPÍTULO I. LOS ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE Y LA DISCIPLINA IGSW.

Este capítulo persigue como objetivo estudiar los fundamentos teórico – metodológicos para el diseño didáctico de un EVEA para la disciplina IGSW. El capítulo consta de tres epígrafes. En el primero se realiza un análisis de los medios de enseñanza – aprendizaje y el papel de las TIC en su transformación. El segundo epígrafe profundiza en la evolución y las tendencias actuales de los EVEA. Se culmina el capítulo analizando las tendencias y los retos actuales del proceso de enseñanza – aprendizaje en la disciplina IGSW; así como el uso en este de las TIC para la vinculación academia – industria.

1.1 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y los medios de enseñanza – aprendizaje.

Fandos (2009) plantea que el avance científico – tecnológico de la humanidad ha revolucionado la dinámica de toda la sociedad. Comenta que el desarrollo de las TIC, ha producido la llegada a las universidades de estudiantes “nativos tecnológicos” con habilidades y hábitos de trabajo y comunicación a través de estas tecnologías. A su vez, explica que el cambio en las condiciones socio – técnico – económicas a nivel global, han obligado a los educadores a un replanteamiento de los fundamentos de la enseñanza – aprendizaje para satisfacer estas nuevas condiciones.

Schneider (citado por Guiza, 2011) establece tres etapas evolutivas en el uso que han tenido las TIC en la educación:

- Entre 1980 – 1995: surgen varias tendencias bajo el nombre de “aprendizaje basado en computadora” (computer – based learning), donde es usual la utilización de los micromundos (software para explorar y crear), las simulaciones (software para operar con parámetros de un sistema dinámico) y el hipertexto.
- Entre 1996 – 2000: se popularizan las redes de computadoras, en particular la WWW o web (World Wide Web), el correo electrónico y los foros de discusión. Recibe una mayor atención la interacción estudiante – computadora, y el “entrenamiento basado en computadora” (computer – based training).
- Desde el 2001 hasta la actualidad: se define la “comunicación mediada por computadora” (computer – mediated communication), recibiendo mayor atención las interacciones sujeto – sujeto. La web se establece como tecnología dominante e integradora de las TIC, apareciendo comunidades virtuales para la comunicación, el trabajo en colectivo y el intercambio de experiencias y conocimientos.

Vygotski (2001) y Castellanos y otros (2009) son del criterio que el aprendizaje tiene un carácter participativo, de colaboración y de interacción. A criterio de Anaya (2004), Collazo (2004) y Frías (2008), este carácter se reafirma precisamente en la última de las etapas mencionadas, donde las TIC disminuyen las barreras espaciotemporales en la educación.

Autores como Pérez (2002), Anaya (2004), Izquierdo y Pardo (2005), Mondéjar y otros (2007), Silva (2007), James – Gordon (2007), Sánchez y otros (2008), Cemile (2008), Er (2009), Villasevil (2009), Guiza (2011), Vázquez (2011), Lee (2011) y Lakkala (2011), plantean que las TIC han complejizado los medios de enseñanza – aprendizaje. Consideran que lo producido con sustento en estas tecnologías, se ha entendido primero como medios, aunque reconocen que en la actualidad el debate científico rebasa dicha definición. Esta situación hace necesario realizar un

conjunto de precisiones teóricas en relación a los medios de enseñanza – aprendizaje y la influencia de las TIC en su evolución.

Un análisis del desarrollo histórico de la definición de medios de enseñanza – aprendizaje en la bibliografía consultada, permite identificar dos posiciones fundamentales. En la primera se realzan las características técnico – materiales como su propiedad más representativa y diferenciadora del resto de los componentes del PEA. En la segunda posición son sus características didácticas, los objetivos para los que se usan, los contenidos que portan y los métodos a los que sirven de soporte; las propiedades que los diferencian y al mismo tiempo los relacionan con el resto de los componentes.

Álvarez (1996:59) considera que un medio de enseñanza – aprendizaje es *«el componente operacional del proceso que manifiesta el modo de expresarse el método, a través de distintos tipos de objetos materiales»* y que está en relación con el resto de los componentes: problema, objeto, objetivo, contenido, formas de organización y resultado. Álvarez (1999) amplía su concepción, al entenderlos como las vías de exteriorizar el pensamiento en signos y símbolos a través del lenguaje.

Por su parte, Addine (2004) considera que también los medios de enseñanza – aprendizaje están en relación con otros componentes del PEA como: profesor, estudiante y grupo docente. Es del criterio que los medios posibilitan la exteriorización del pensamiento de estos participantes del PEA y la vía por excelencia para comunicarse y colaborar en sus aprendizajes.

Area (1998) y Fandos (2009) coinciden en considerar los medios de enseñanza – aprendizaje como “recursos tecnológicos”. Estos autores y otros como Silvestre y Zilberstein (2003), González y otros (2004a, 2004b), Addine y García (2009), Fernández y Parra (2004) y Collazo

(2009), comparten el criterio que fungen como mediadores del aprendizaje y permiten el desarrollo de habilidades.

González (1986:67) plantea que los medios de enseñanza – aprendizaje deben concebirse en un sistema, donde cada uno cumpla funciones de objetivar la enseñanza, informar o comunicar y *«cuya integración sea la que produzca un resultado superior a la aplicación aislada...de sus componentes»*. Collazo (2009) por su parte, plantea que las funciones de los medios también incluyen aquellas para: transmisión y apropiación de la información, experimental, entrenamiento y control del PEA.

Todas las posiciones anteriores, coinciden en que el medio es un componente del PEA, en estrecha relación con el resto, portador de contenidos, soporte material del método y mediador de la enseñanza y el aprendizaje.

Area (1998), Cabero (1996), Fernández (2005) y Del Toro (2006), consideran que el diseño, uso y evaluación de todo medio de enseñanza – aprendizaje puede realizarse a partir de tres dimensiones: semántica, sintáctica y práctica. La primera referida a lo que dice el medio, la segunda a cómo es presentado y la última al cómo y para qué se utiliza.

Sin embargo, Pérez (2002), Anaya (2004), Izquierdo y Pardo (2005), Mondéjar y otros (2007), Silva (2007), James – Gordon (2007), Sánchez y otros (2008), Cemile (2008), Er (2009), Villasevil (2009), Guiza (2011), Vázquez (2011), Lee (2011) y Lakkala (2011), plantean que las TIC diversifican lo que se puede decir, el cómo se presenta el contenido y el cómo y para qué se utilizan estas tecnologías en la educación. Esto produce la necesidad de un reanálisis de si el diseño, uso y evaluación actual de los medios sustentados en las TIC, puede hacerse a través del sistema de dimensiones semántica, sintáctica y práctica.

Guiza (2011:54) entiende las TIC como el «conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, registro y presentación de información en formatos de sonido, imágenes y datos...[que] incluyen la electrónica como su tecnología base, que apoya el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual».

Fandos (2003, 2009) considera que las TIC han hecho posible el desarrollo de tecnologías como la hipermedia y la multimedia, diversificando las posibilidades de objetivar la enseñanza e informar. A su vez, plantea que también han permitido servicios como el correo electrónico, chat, foros de discusión, podcast, vodcast, entre otros, que han transformado la comunicación a nivel global.

Frías (2008), Villasevil (2009) y Lakkala (2010), consideran que las TIC permiten en la educación, crear recursos tecnológicos que superan los tradicionales medios de enseñanza – aprendizaje, e integran sistémicamente las funciones de estos, antes cumplidas por separado. Silva (2007) y Rodríguez (2008), son del criterio que en estos recursos tecnológicos, la actividad y la comunicación alcanzan niveles superiores a los posibles con los tradicionales medios de enseñanza – aprendizaje.

Los reportes Horizon presentan un estudio del impacto de las TIC en la educación como “tecnologías emergentes”. Según los dos últimos de estos reportes (Johnson y otros, 2011, 2012), tecnologías como la informática móvil y la informática basada en gestos, revolucionarán en cortos plazos la comunicación en el PEA. A su vez, auguran que tecnologías como el libro electrónico, la realidad aumentada, las analíticas de aprendizaje y la Internet de las cosas, transformarán la objetivación de la enseñanza y cómo se informan los contenidos.

Con tal desarrollo, al hacer un análisis más profundo cuando un medio se sustenta en las TIC, se ponen al descubierto varias insuficiencias en el sistema de dimensiones semántica, sintáctica y

práctica. La dimensión sintáctica, no establece con claridad qué tipos de soporte tecnológico se utilizarán, ni qué relaciones internas se producirán entre estos soportes. Tampoco responde, cuando el medio se sustenta en la web, a qué espacios virtuales tendrá, por qué esos espacios y qué relaciones tendrán entre sí y dentro del sistema de TIC que se utilicen.

Esta dimensión tampoco posibilita responder las interrogantes: ¿qué estándares de diseño seguir para garantizar la información y la objetivación de la enseñanza?, ¿qué relaciones tendrán dichos estándares?, ¿cómo administrar tecnológicamente para garantizar los accesos adecuados y la consistencia de la información?; así como ¿qué ayuda tecnológica ofrecer para que las TIC no se conviertan en barreras de la enseñanza – aprendizaje?

Por su parte, la dimensión práctica no responde preguntas como, qué participantes tendrá el PEA a través de las TIC, por qué esos participantes y no otros, cómo se relacionan esos participantes y qué funciones cumplen en sus roles al utilizar las TIC. A partir de los análisis anteriores, se consideró necesario en esta investigación, sustituir la dimensión sintáctica por las dimensiones: espacial y tecnológica y ampliar el sistema con dos nuevas dimensiones: la de gestión y la personal.

Las funciones del nuevo sistema de dimensiones consisten en:

- Dimensión semántica: establece el sistema de problemas, objetos, objetivos, contenido, métodos, formas de organización y resultados posibles con el medio sustentado en las TIC.
- Dimensión práctica: se refiere a la estrategia didáctica que guiará el PEA al utilizar el medio sustentado en las TIC.
- Dimensión tecnológica: establece el sistema de TIC en el que se sustentará el medio y las relaciones que estas tendrán.

- **Dimensión espacial:** se refiere a los contextos sustentados en las TIC a través de los cuales se ejecutará el PEA.
- **Dimensión de gestión:** se refiere a las formas de administrar tecnológicamente el sistema de TIC que sustentan el medio, en cuanto a los accesos, consistencia de la información y los contenidos, estándares de diseño, la ayuda tecnológica y la escalabilidad y mantenimiento tecnológicos.
- **Dimensión personal:** establece qué participantes del PEA utilizarán el medio sustentado en las TIC, los roles que asumirán y sus funciones; así como las relaciones entre estos.

Se concuerda con Del Toro (2006) que entre las dimensiones se producen relaciones sistémicas de complementación (Ver figura uno), toda vez que la modificación de una de estas produce transformaciones en las restantes. No obstante, la dimensión semántica tiene un carácter rector, por cuanto establece los objetivos que se persiguen con el medio sustentado en las TIC y por lo tanto determina al resto de las categorías.

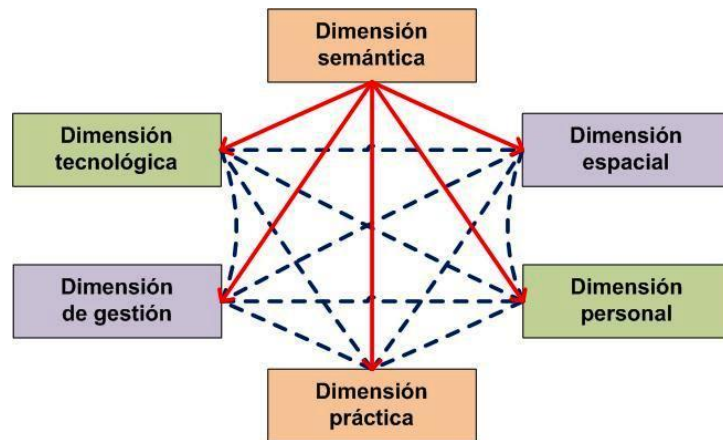


Figura 1. Dimensiones de un medio sustentado en las TIC.

A pesar de los beneficios que reporta el uso de las TIC en la educación, Sánchez y otros (2008) son del criterio que su introducción todavía es limitada, en tanto tiene como principal función una mejor organización de la información y facilitar el acceso a esta, no así la de favorecer la

autonomía del estudiante, la solución colaborativa de problemas y el control del aprendizaje. Pavón (2008:126) plantea, que el uso de las TIC es *«sobre todo para reproducir modelos centrados en la enseñanza y no tanto en el aprendizaje»*.

Fandos (2009) alerta que la introducción de las TIC en la educación puede generar temores en los estudiantes en sus experiencias de aprendizaje y exclusión en aquellos que no pueden acceder a estas tecnologías. Riascos y otros (2009) y Ruvia (2010), coinciden en la necesidad de preparación docente y de habilidades tanto en docentes como en estudiantes para su uso y en la necesidad de disponer de una infraestructura tecnológica adecuada, no siempre al alcance de todas las personas o instituciones.

Meneses (2007) añade a lo anterior, que la introducción de las TIC en la educación, puede verse limitada por el costo de la adquisición y mantenimiento de estas tecnologías y su compatibilidad e interoperabilidad tecnológicas. Argumenta también, que produce exceso de información y la sensación en el sujeto de estar a merced de un control externo. Silva (2007) a su vez, menciona la ansiedad comunicativa que pueden generar las TIC al no recibirse respuestas en el tiempo deseado, o de absorción emocional al no sentirse el sujeto reflejado en los contenidos.

Pérez (2002) es del criterio que con las TIC se tiende en la educación a depositar en el estudiante toda la responsabilidad de su aprendizaje. Cartelli y otros (2008) alegan que existe hoy día una insuficiente conexión entre estas tecnologías y que persisten las barreras lingüísticas y culturales para la comunicación y el trabajo colaborativo.

No obstante a las limitaciones y desventajas mencionadas, Izquierdo y Pardo (2005) alegan que las TIC tienen amplias posibilidades como medios de información, comunicación y didácticos; así como que su empleo produce una dinámica diferente del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por su parte, Alfonso y otros (2006) consideran que los EVEA son exponentes de lo que puede diseñarse, utilizarse y evaluarse con ayuda de las TIC, en beneficio de la educación.

1.2 Los Entornos Virtuales de Enseñanza – Aprendizaje: evolución y tendencias actuales en su diseño didáctico.

Los EVEA han sido posibles gracias a las TIC, en especial al desarrollo de las redes de computadoras, la web e Internet. Aparecen en la literatura con disímiles nombres y definiciones como: sistema de gestión de cursos/contenidos (course/content management system), sistema de gestión del aprendizaje (learning management system), entorno virtual colaborativo (virtual collaborative environment), campus virtual, plataforma de aprendizaje/teleformación (learning/teleducation platform), entre otros.

El estudio de los EVEA se remonta a finales de la última década del Siglo XX. La UNESCO⁷ en el año 1998, presenta los entornos virtuales como *«una forma de tecnología educativa...[y como un]...programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada...que proporciona...la combinación de la interacción adaptada a cada individuo con la comunicación a petición...que permite una simulación científica inteligente...y [donde] los alumnos pueden trabajar en estrecha relación sin necesidad de intervenir en el mismo momento»* (UNESCO, 1998:87).

En esta propia fuente, se establecen como sus antecedentes fundamentales, la convergencia de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones, el desarrollo de sitios web donde aparecían recursos multimedia y simulaciones, los enlaces entre estos recursos, la capacidad de memoria del trabajo de los estudiantes en estos sitios; así como la posibilidad de comunicación entre los sujetos que visitaban dichos espacios en la web.

⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations for Education, Science and Culture Organization).

Autores como Lara (2001), Pérez (2002), Anaya (2004), Alfonso y otros (2006), Silva (2007), Del Toro (2006), Rodríguez (2008), Canay (2008), Peña (2009) y Guiza (2011), comparten el criterio de la UNESCO de que es una forma de tecnología educativa que se produce con ayuda de las TIC y que dispuestas bajo determinados criterios ayudan al logro del aprendizaje.

A pesar de la diversidad de definiciones que se pueden encontrar en la literatura, la mayoría de los autores coinciden en reconocer que los EVEA tienen las siguientes características:

1. Están sostenidos en las TIC y en especial en la tecnología web como integradora del resto de las tecnologías existentes hoy día.
2. Permiten la creación de un conjunto de espacios virtuales individuales y colectivos interrelacionados entre sí, que posibilitan la existencia de comunidades de práctica distribuidas geográficamente.
3. Facilitan el autoaprendizaje, el intercambio socio – cultural, el trabajo colectivo y la comunicación entre los diferentes participantes, en cualquier soporte digital (texto, imagen, video, sonido) tanto sincrónica como asincrónicamente, con escasas limitaciones espaciotemporales.
4. Dependen de un modelo pedagógico que defina la institución educativa, en tanto se desarrolla por dicha institución.
5. Posibilitan la gestión (diseño, ejecución y evaluación) del PEA, en cualquiera de sus modalidades.
6. Son flexibles por cuanto pueden adecuarse a las características cognitivo – afectivas particulares de cada participante.
7. Son escalables en su diseño, tanto tecnológico como pedagógico, por cuanto posibilitan la adecuación a nuevas condiciones con el menor esfuerzo humano y técnico posible.

8. Tienen un determinado grado de estructuración formal, por cuanto disponen de una estructura organizativa propia dentro de la institución que lo utiliza.
9. Actúan en la personalidad de los sujetos que intervienen en el PEA y estos a su vez transforman el propio EVEA de acuerdo a sus desarrollos personales.

De acuerdo con Nuñez (1999) y Castro (2004), el desarrollo actual de las ciencias irá cada vez más hacia una integración de saberes. Esto ha sucedido también con los EVEA, a los que en los últimos años se les está entendiendo como “ecosistemas de aprendizaje”. Pickett y Cadenasso (2002), consideran que el concepto de “ecosistema” utilizado en las ciencias naturales, es transferible a otras ciencias. Plantean tres componentes de un ecosistema: una “comunidad” de componentes vivos, donde se relacionan los “procesos” vitales de cada uno y donde los componentes se “desarrollan” en función de una sostenibilidad de beneficio común.

Haciendo uso de este concepto, Uden y Domiani (2007) definen un ecosistema de aprendizaje como una comunidad de aprendizaje, unida a una organización de negocio y relacionadas por un EVEA. Son partidarios que estos ecosistemas son la solución a la integración academia – industria, que hoy se necesita para resolver los problemas complejos que se enfrentan. Estos autores y Nikolaidou y otros (2009), coinciden en que sus componentes son: los proveedores y consumidores de contenido, los consultantes y la infraestructura tecnológica.

Uden y Domiani (2007), Nikolaidou y otros (2009), Álvarez y otros (2011), Álvarez y Rodríguez (2011) y Álvarez y otros (2012) coinciden en que la base de un ecosistema de aprendizaje, son los “ecosistemas digitales”. Uden y Domiani (2007) caracterizan estos últimos, como aquellos que se sostienen en una infraestructura digital común auto – organizada, con instituciones interconectadas tecnológicamente, que se adapta y evoluciona y donde cada componente digital se beneficia de la participación de los demás.

Álvarez y otros (2012:11) plantean que un ecosistema de aprendizaje es transdisciplinar, que articula espacios virtuales y presenciales, que sigue una estrategia general para su uso y es de beneficio a las organizaciones que lo utilizan, donde participan estudiantes, profesores y colaboradores externos a la academia y que tiene una estructura modular flexible. Sin embargo, dichos autores consideran que este *«planteamiento ecosistémico choca...con las visiones reduccionistas y disciplinares del currículum»*, en detrimento de la actualización de las prácticas educativas sustentadas en las TIC.

Tomando como fundamento los criterios planteados, en esta investigación se entiende por **Entorno Virtual de Enseñanza – Aprendizaje**, a un *sistema de espacios virtuales con un escenario tecnológico y de servicios interconectados, que constituye un contexto educativo estructurado formalmente y determinado por fundamentos y principios didácticos, que se gestiona y evoluciona técnica y pedagógicamente y que a través de una estrategia y un sistema didácticos, propicia que los participantes se comuniquen y trabajen en colectivo de forma sincrónica y asincrónica.*

Diversos autores son del criterio que los EVEA deben poseer un diseño didáctico. Del Toro (2006:42) lo entiende como el *«proceso sistémico de modelación de las situaciones de enseñanza – aprendizaje que se desarrollarán con el hiperentorno⁸ a partir de sus dimensiones semántica, sintáctica y práctica, y de sus interrelaciones»*. Rodríguez (2008:34) adopta similar posición, al considerar el diseño didáctico (de cursos virtuales) como *«una guía para la acción “Elaborar el Curso”, que permitirá darle estructura, coherencia y unidad a las actividades formativas que se realizarán con un determinado fin»*.

⁸ Según Del Toro (2006:30) la definición de hiperentorno de enseñanza – aprendizaje contiene a los EVEA.

Collazo (2004), establece que generalmente los procesos de diseño didáctico de cursos virtuales, no contienen la superación de los profesores, ni son utilizados con estos fines; lo cual a su consideración ha influido en las insuficiencias que aún persisten en la adopción de las TIC por los docentes. Lo entiende como un proceso de producción – superación de un curso.

En las definiciones anteriores y en otros estudios como los de Gómez (2002), Adams y DeVaney (2009), Cartelli y otros (2008), Chard (2011), Cemile (2008), Athanasios (2007), Skelton (2007) y Lee (2011), se reconoce que el diseño didáctico de un EVEA involucra varios aspectos importantes, a saber:

- Que se sostiene en “fundamentos teórico – metodológicos”, por cuanto deben atenderse categorías, normas, principios y tener estructura, relaciones, que permitan poseer una representación anticipada del EVEA que se obtendrá.
- Que es un “proceso”, por cuanto es necesario seguir una secuencia de acciones y operaciones para lograr construir el EVEA y superar a los participantes en dicha construcción.

Sistematizando lo abordado, se entiende en esta investigación por **diseño didáctico de un EVEA a los fundamentos teórico – metodológicos y los requisitos de diseño, que sobre el entorno virtual tienen los docentes y demás involucrados, que sirven de base a su proceso de producción – superación.**

El diseño didáctico de un EVEA ha recibido atención en lo referente a los requisitos que deben guiar su construcción. Paquette (citado por Guiza, 2011:93) menciona los siguientes:

1. Disponibilidad en cualquier momento y lugar donde lo necesite el estudiante.
2. Permitir al estudiante la gestión de su aprendizaje.

Ladyshewsky (citado por Nişanci, 2005:25) considera dentro de los requisitos, los siguientes:

1. Posibilidad de retroalimentación inmediata sujeto – sujeto y dentro del grupo.

2. Ofrecer a los estudiantes mayor capacidad de control y exploración, a través de la aceptación de diversos talentos y formas de aprendizaje.

Silva (2007:139) por su parte, establece los que continúan:

1. Representar el espacio social explícitamente.
2. Ofrecer mecanismos para que los participantes no solo sean activos, sino que también co – construyan el espacio virtual.
3. No restringidos a la enseñanza a distancia, pues también pueden enriquecer la enseñanza presencial.
4. Posibilidad de integrar las tecnologías para la distribución de contenidos, la gestión – administración, el seguimiento y la evaluación, la comunicación y el trabajo en colectivo.

Lakkala (2010:82) de forma similar, hace alusión a los requisitos que siguen:

1. Posibilidad de integrar las actividades presenciales y las mediadas por la tecnología.
2. Ofrecer apoyo en los retos de investigación.
3. Ofrecer oportunidades a los participantes para la comunicación, la interacción, la interactividad y el trabajo colectivo.

Pavón (2008), Thorsteinsson y Denton (2008), Gao y otros (2009) y Callaghan y otros (2009) son del criterio que estos requisitos no siempre se cumplen en la práctica educativa actual. No obstante a los requisitos mencionados, se considera que en su mayoría se abordan en la literatura, principios relacionados con la tecnología, quedando en déficit otros que profundicen en los elementos psico – pedagógicos necesarios en el diseño didáctico. Por tal razón, se considera preciso añadir los siguientes requisitos:

- Ofrecer facilidades tecnológicas para la atención de las características individuales cognoscitivo – afectivas de los participantes.

- Responder al modelo pedagógico de la(s) institución(es) y a la modalidad del PEA para la cual se implementa el EVEA.
- Ofrecer mecanismos de retroalimentación inmediata a los participantes para que estos dirijan su aprendizaje y su desarrollo profesional.
- Ofrecer a los participantes mecanismos de apoyo tanto psico – pedagógicos como tecnológicos y que estos disminuyan gradualmente en el tiempo.
- Diseñar los contenidos siguiendo los estándares internacionales, para garantizar la interoperabilidad con otros EVEA y su escalabilidad pedagógico – tecnológica.
- Definir una estrategia didáctica que posibilite el desarrollo del PEA a través del EVEA en toda su amplitud (diseño, ejecución y evaluación).

Diversos autores han realizado propuestas de la estructura y relaciones en el diseño didáctico de los EVEA. Pérez (2002) defiende una estructura en extremo simple, limitada a fines de ocio y no educacionales, que solo contempla a los contenidos, ubicados alrededor de un nodo central con la autobiografía del participante y otros tres nodos asociados: aficiones, álbum de fotos y sitios favoritos. Sánchez y otros (2008) conciben el diseño didáctico en un sistema de componentes formado los recursos y las actividades y por las herramientas de: gestión, comunicación, evaluación y seguimiento. Er (2009) de forma similar, propone tres componentes: el sistema de gestión del aprendizaje (que contiene el programa, los anuncios, las notas de clase, foros de discusión, tareas, grabaciones y desempeño), las herramientas de conferencia web y una aplicación de preguntas y respuestas.

Villasevil (2009) considera que el diseño didáctico tiene dos componentes: la plataforma del estudiante – profesor y el servidor de base de datos. A su vez, la plataforma tiene un esquema básico con: información general para el estudiante (datos de los estudiantes, tablero de anuncios

y comunicados), información basada en un tema (foros, chats y enlaces web) y las preguntas y respuestas más frecuentes.

Fandos (2003, 2009) defiende una estructura conformada por: videoconferencia – multimedia avanzada (amenidad – presencialidad), notas – apuntes – manuales (fundamentos y puntos de partida), correo electrónico – lista de distribución (dudas – consultas – información), foros – chat (trabajo en grupo), web – HTML – PDF (actualización – diseño atractivo), y la plataforma (aula virtual – recursos integrados – seguimiento).

En los diseños didácticos propuestos por Pérez (2002), Sánchez y otros (2008), Er (2009), Villasevil (2009) y Fandos (2003, 2009), se brinda especial atención al aspecto tecnológico de los EVEA, que si bien es importante, no agota el diseño didáctico de estos. Los componentes mencionados por estos autores, describen una estructura que garantiza la presencia de las tecnologías necesarias en un entorno virtual; pero no responden las preguntas: ¿para qué y por qué utilizar estas tecnologías?, ¿cómo utilizarlas?, ¿cómo gestionar su transformación y evolución?, ¿cómo estructurar el espacio físico de estas tecnologías?, entre otras posibles.

No obstante, estas propuestas dejan claro que el diseño didáctico de un EVEA debe contener:

1. “Herramientas tecnológicas” para la presentación y gestión de contenidos, la comunicación, así como para la evaluación y seguimiento.
2. “Materiales didácticos” con el contenido de las asignaturas y disciplinas en cuestión.

Otro conjunto de investigadores proponen diseños didácticos que incorporan el aspecto pedagógico. James – Gordon (2007) establece un diseño sobre la base de seis categorías en forma de componentes, a saber: contenido de aprendizaje & requisitos (& objetivos), filosofía, entrega, gestión, tecnología y EVEA.

Es positivo en la propuesta de esta autora, el establecimiento del “contenido de aprendizaje & requisitos” como base de su diseño didáctico; sin embargo, reconoce que los objetivos no son determinantes, aunque pueden tenerse en cuenta; lo cual no se comparte en esta investigación. Es destacable la inserción del componente – categoría “gestión”, en tanto garantiza los elementos tecnológicos a considerar para la evolución y el mantenimiento del EVEA.

El énfasis de la incorporación de los elementos tecnológicos asociados a la gestión y administración en el diseño didáctico de los EVEA, es también abordado por otros autores. Vázquez (2011) plantea dentro de su propuesta, eminentemente tecnológica, las herramientas de administración y asignación de permisos. De forma similar, Fantini (2011) considera que un EVEA⁹ debe contener un subsistema de administración.

El Global Learning Consortium Inc. (IMS, 2003), establece sobre un fundamento tecnológico, un diseño en tres niveles para los sistemas de tecnologías de aprendizaje (Learning Technology System Architecture). El nivel intermedio, posee existencia propia como subsistema y tiene los componentes, sin relaciones de mutua influencia: usuario (estudiante), sistema de evaluación y seguimiento, sistema tutor (profesor), sistema de distribución de contenidos, sistema de gestión y almacenamiento de datos.

Este diseño refuerza las herramientas que debe poseer un EVEA. Se considera correcta la incorporación de los posibles “actores” (profesor y estudiante en su caso) como componentes personales que tendrá el entorno. Sin embargo, sus limitaciones radican en no establecer los tipos de relaciones que tendrán dichos participantes y considerar al profesor, solo como un sistema software.

⁹ Entendido por Fantini (2011) como un Sistema para la Educación a Distancia.

Un tercer grupo de investigadores introduce el “modelo pedagógico” como componente central de un EVEA y determinante en el diseño didáctico. Anaya (2004) es del criterio que el diseño didáctico de un EVEA tiene dos subsistemas fundamentales: modelo educativo y sistema tecnológico de enseñanza. En el segundo subsistema esta autora hace alusión a componentes como: protagonistas, medios, Internet y plataforma tecnológica para la gestión del PEA. En una posición similar se sitúa Silva (2007), quién es del criterio que los elementos centrales de un EVEA, son el modelo pedagógico que un equipo de docentes diseña y las aplicaciones informáticas en ambientes web para ejecutar el PEA.

Resulta de gran importancia el señalamiento por estos autores de la dependencia que tiene el EVEA del modelo pedagógico. Sin embargo, Anaya (2004) diferencia los medios e Internet, posición que no se comparte en esta tesis, en tanto plantea que Internet son las tecnologías que pueden considerarse como medios, lo cual ofrece ambigüedad y falta de consistencia en su diseño didáctico. Silva (2007) no explica la estructura interna y relaciones que determinan el modelo pedagógico.

Otros autores proponen diseños didácticos que se acercan más a las necesidades actuales de la educación a través de las TIC. Alfonso y otros (2006) establecen los siguientes componentes: modelo pedagógico, espacio o escenario, tiempo, actores, materiales didácticos y la estrategia didáctica para el desarrollo del PEA. Rodríguez (2008) considera que los componentes interrelacionados entre sí, deben ser: espacio, estrategia didáctica para el desarrollo del PEA, docentes, estudiantes y materiales didácticos.

Lakkala (2010) propone lo que denomina “Sistema de Infraestructura Pedagógica” con cuatro componentes interrelacionados: técnico, social, cognitivo y epistemológico. A pesar de la denominación diferente, esta autora considera en la combinación de los componentes social y

cognitivo, la estrategia didáctica que debe guiar el uso del EVEA en el PEA; así como al modelo pedagógico, los participantes y los materiales didácticos, en el componente epistemológico. En el componente técnico incluye al espacio o escenario.

Los diseños didácticos propuestos por Alfonso y otros (2006), Rodríguez (2008) y Lakkala (2010) incorporan otros componentes, necesarios para el diseño didáctico de un EVEA:

1. “Espacio o escenario” entendido como la organización de los sitios web que en el EVEA posibilitarán la comunicación y el trabajo en colectivo sincrónica y asincrónicamente.
2. “Estrategia didáctica” que establece las etapas y acciones a través de las cuales se diseña, ejecuta y evalúa el PEA en el EVEA.

Del Toro (2006) introduce un elemento de suma importancia en el diseño didáctico de los EVEA. Según su criterio, estos pueden observarse en dos perspectivas complementarias: “en el contexto educativo” y “como contextos educativos” en sí mismos.

Sobre la base del criterio de este autor, entre estas dos perspectivas se producen relaciones externas (Ver figura dos). Una de determinación que indica que los componentes de la primera perspectiva determinan el “EVEA como contexto educativo”. A su vez, una relación en dirección contraria, de retroalimentación o transformación, referida a que el uso del EVEA en el PEA, producirá modificaciones al “EVEA en el contexto educativo”.

A propósito de los diseños didácticos documentados en la literatura, James – Gordon (2007:39) plantea que estos *«han tenido pobre consistencia en ofrecer una solución...efectiva, holística, que integre diferentes factores dentro de las filosofías de aprendizaje, mecanismos de entrega, facilidades de gestión y tecnologías»* para la enseñanza – aprendizaje a través de las TIC. Añade que su desarrollo ha sido fragmentado a partir de los aspectos tecnológico y pedagógico. Explica que en el primero se desconoce el papel de lo pedagógico en el aprendizaje; mientras que el

segundo se limita a los métodos para utilizar el EVEA con ciertas tecnologías en un momento concreto, pero con escasa integración entre estas.

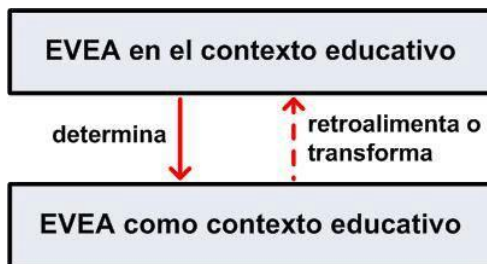


Figura 2: Perspectivas y relaciones en el diseño didáctico de un EVEA.

Varios autores han abordado el proceso de producción de un EVEA. Collazo (2004:85) lo define como el *«proceso íntegro que comprende el diseño, la realización – montaje, la revisión – corrección, la validación, legalización del curso y la superación del profesor»*. Se comparte el criterio de este autor en lo referente a la superación de los docentes al diseñar didácticamente un EVEA.

James – Gordon (2007) es del criterio que la propia estructura y relaciones del diseño didáctico, debe servir de base a su implementación. Uden y Damiani (2007) y Álvarez y otros (2012), parten de un diagnóstico de las necesidades, para luego diseñar, implementar, implantar, evaluar y finalmente valorar el impacto del EVEA.

Guiza (2011) parte de considerar la misión de la institución educativa para la que se produce el EVEA. Luego establece las habilidades necesarias y los desempeños esperados y posteriormente el diseño para cada unidad didáctica de sus objetivos, actividades y valoración. Finaliza con la implementación y evaluación del EVEA. Rodríguez (2008) considera que primero ha de tenerse una concepción del EVEA y diseñarlo en tres dimensiones (teórica, metodológica y práctica), para luego implementarlo, introducirlo en la práctica educativa y evaluarlo.

En resumen, el proceso de producción – superación de un EVEA, como lo denomina Collazo (2004), debe seguir las etapas de: diseño, realización – montaje, introducción piloto, evaluación y la superación de los docentes a largo de todo el proceso.

Los EVEA, como exponentes de lo que puede desarrollarse en la educación con sustento en las TIC, comparten las ventajas y limitaciones de estas tecnologías, descritas en el primer epígrafe de esta memoria. Callaghan y otros (2009), consideran que aún es necesario una mayor interoperabilidad e integración entre los EVEA y los “mundos virtuales”.

No obstante, Álvarez y otros (2012:11) plantean que estos entornos virtuales *«se convierten...en una alternativa viable...[por] abordar...las habilidades para gestionar el aprendizaje...comunicar y compartir los conocimientos sin barreras lingüísticas y culturales...[y] enriquecer los aprendizajes con la incorporación de profesionales de las empresas»*.

Por su parte, James – Gordon (2007) es del criterio que las fronteras entre las actividades de aprendizaje y de trabajo se han vuelto borrosas y que las empresas deben ofrecer entornos virtuales para promover la comunicación y la colaboración entre sus miembros. Alega también que en la industria de software, además que los EVEA ayudan al cumplimiento efectivo del desarrollo del producto informático; conduce a una participación más activa de los sujetos en su aprendizaje.

1.3 La disciplina Ingeniería y Gestión de Software y su vinculación a la industria.

Según el “Cuerpo del conocimiento de la Ingeniería de Software” (SWEBOK, 2004), a partir del año 1968 cuando se define la IGSW, las instituciones educativas que ofrecían formación en las especialidades relacionadas con la industria de software, comenzaron a incorporar sus contenidos a los planes de estudio; primero como temas aislados en diferentes disciplinas curriculares, luego

como una disciplina única y finalmente, en varios países, como una carrera universitaria. En Cuba esta se asume por diferentes carreras como una disciplina curricular.

Como conclusión del análisis bibliográfico de 52 fuentes recogidas en las referencias de esta memoria y que abordan la enseñanza de la disciplina, se relacionan a continuación las principales tendencias en su PEA:

1. Constitución para la ejecución del PEA de equipos de desarrollo de software o incorporación de los estudiantes a equipos de proyectos externos, sin que medie un diseño didáctico de la diversificación de los contextos de formación del estudiante.
2. Utilización en diversas maneras de los especialistas y clientes de los proyectos reales o industriales como participantes del PEA. Sin embargo, Polack-Wahl (2006) y Brodie y otros (2008), expresan que no se han establecido con claridad las funciones de los roles que asumen estos participantes en el PEA; confundiéndose con aquellas que tienen en el Pidsw.
3. Determinación de indicadores en la selección de los proyectos para la actividad laboral – investigativa. No obstante, Charlton y otros (2009), Rajlich (2010) y Tevis y Rouse (2010), consideran que aún no se ha logrado integrar eficientemente el Pidsw al diseño del PEA.
4. Concepción de la ejecución del PEA con un enfoque racionalista, con un momento inicial de asimilación de los conocimientos y luego otro de aplicación. Sin embargo, a criterio de Jianguo (2009), Sowell y otros (2010) y Lester (2010), estas concepciones no promueven la colaboración en el aprendizaje, ni toman a la práctica laboral como fuente de conocimientos.
5. Consideración del producto software como resultado por excelencia del PEA y evidencia del aprendizaje y del desarrollo de las habilidades; lo cual a criterio de Hislop (2009), Collazos y otros (2010) y Smith (2011) es limitado, por cuanto no permite valorar la integración del PEA con el Pidsw.

A propósito de estas tendencias, Armarego (2009) considera que no se ha logrado en la disciplina una concepción del PEA sostenida en principios didácticos que la relacionen de forma efectiva con la industria de software. Gary (2009) considera que la educación es segmentada, mientras que Anewalt y Polack – Wahl (2010) agregan que no enfatiza la práctica industrial. Shim y otros (2009) critican el hecho de que no se ofrece a los estudiantes entornos de trabajo en equipos industriales con clientes, por cuanto no se desarrollan las habilidades que necesitarán los egresados en su ejercicio profesional futuro.

A su vez, otros autores son del criterio que el PEA de la disciplina debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Comunicar de forma más efectiva las prácticas industriales. Lethbridge y otros (2007) y Fernández y otros (2009).
- Alcanzar el necesario balance teoría – práctica y academia – industria. Gamble y Davis (2002) y Pawlowski (2007).
- Desarrollar en los estudiantes habilidades de comunicación y trabajo en equipo. Hislop (2009), Brady y otros (2009), Collazos y otros (2010) y Smith (2011).
- Usar proyectos industriales como centro del currículo, que no sean en exceso complejos y constituyan el resultado de una cuidadosa selección. Saiedian (2002), Coppit (2006), Polack – Wahl (2006), Chen y otros (2010), Meyer y Mastropaolo (2010) y Scorce (2010).
- Aumentar la integración de las TIC al PEA; así como incrementar el uso de la modalidad semipresencial para garantizar el aprendizaje desde la industria de software. Minocha y Thomas (2007), Kamthan (2009), Bunse y otros (2009) y Belkasmi y otros (2010).

- Utilizar métodos de enseñanza – aprendizaje basados en la práctica industrial y la colaboración en el aprendizaje, que promuevan la investigación. Brodie y otros (2008), Jianguo (2009), Armarego (2009), Sowell y otros (2010) y Lester (2010).

A consideración del autor de esta memoria, cuando se desea integrar la academia y la industria, se suman otro conjunto de condiciones como las que se listan a continuación:

- El Pidsw es altamente impactado por condiciones del mercado y tecnológicas.
- Los participantes del Pidsw generalmente no coinciden en espacio y tiempo, sino que están dispersos en diferentes ubicaciones geográficas.
- Los problemas profesionales básicos que se resuelven son complejos y se necesita siempre de trabajo multidisciplinario y en equipo.
- La frecuencia de actualización del conocimiento científico y de generación de nuevas tecnologías de software y hardware es elevada e impacta sensiblemente a la producción.

Las tendencias de la disciplina obligan a una revisión científica de los referentes teórico – metodológicos que se han utilizado para diseñar su PEA, en dirección a satisfacer las condiciones mencionadas. Cuando el Pidsw se integra al PEA de la disciplina y los proyectos industriales se constituyen en un espacio de formación importante; las regularidades del PEA difieren de aquel donde el entorno para la formación sólo esté determinado por el contexto académico. Pérez y otros (2002) y Calzada (2002) consideran que ambos extremos no deben entrar en conflicto. Herrera y otros (2005a:47) dentro de las regularidades del PEA determinado por el vínculo universidad – empresa, consideran las siguientes:

1. En el proceso de trabajo se adquieren nuevos conocimientos.
2. El trabajo creador provoca la necesidad de adquirir nuevos conocimientos.
3. La experiencia práctica permite nuevas generalizaciones.

Herrera y otros (2005b:49), al estudiar la didáctica del PEA en la práctica investigativo – laboral en las unidades docentes, plantean dentro de sus regularidades las que siguen:

1. Se concibe al PEA como una etapa en el desarrollo de las competencias profesionales, por lo que es fundamental capacitar a los sujetos en el autoaprendizaje.
2. Se define la integración interdisciplinar en la investigación, de objetivos, contenidos y métodos, lo que da solución al problema (multidisciplinar) de la empresa – unidad docente.

Tomando como fundamento lo planteado por estos autores, se consideran como **regularidades** del PEA de la disciplina de IGSW en integración con el Pidsw, las que siguen:

1. El trabajo de los estudiantes en el proyecto industrial es creador, por cuanto provoca la necesidad de adquirir nuevos conocimientos, los cuales se asimilan en el propio desarrollo de la actividad laboral – investigativa.
2. La experiencia práctica de los estudiantes en el proyecto industrial les permite nuevas generalizaciones cognoscitivas y actualiza aquellas obtenidas como resultado de la actividad académico – investigativa.
3. La ejecución por los estudiantes de la actividad laboral – investigativa en el proyecto industrial los motiva a integrarse a una comunidad profesional y les plantea retos y exigencias sociales nuevas que deben vencer para su aprendizaje.
4. La diversidad en los desarrollos profesionales de los participantes en el proyecto industrial (clientes, especialistas técnicos y estudiantes de años inferiores y superiores), les permite a los estudiantes ubicarse en una comunidad profesional donde reciben ayuda en su aprendizaje.
5. El cumplimiento de las tareas laborales en el proyecto industrial se logra en colectivo y de forma cooperativa en equipos multidisciplinarios, de mediano o gran tamaño, generando en

el estudiante la necesidad de desarrollar habilidades para el trabajo en colectivo, la comunicación y el intercambio social.

6. La dispersión geográfica de los miembros del proyecto industrial, genera en el estudiante la necesidad de utilización de las TIC y de desarrollar habilidades para su uso efectivo en el trabajo en colectivo y la comunicación.
7. El carácter industrial del problema profesional que se resuelve en el proyecto, así como su restricción a un contrato y un cronograma de ejecución, produce la necesidad en el estudiante de organizar y planificar su autoaprendizaje y eleva la responsabilidad de este ante el cumplimiento de los objetivos establecidos.
8. El Pidsw y su proyecto concreto se constituye en el contexto que por excelencia mediatiza el aprendizaje de los estudiantes y en correspondencia transforma el PEA.
9. Las actividades laborales del proyecto industrial se constituyen en espacio de debate cognoscitivo y se utilizan como formas de organización docente del PEA, donde los participantes trabajan en colectivo, se comunican y aprenden.
10. En el proceso investigativo que da solución al problema laboral – investigativo en el proyecto, se integran los problemas, objetos, objetivos, contenidos, métodos, formas de organización y resultados del PEA y el Pidsw.

El PEA de la disciplina IGSW ha sido clasificado por diversos autores atendiendo al tipo de proyectos concebidos en su diseño curricular. Polack – Wahl (2006) los clasifica en proyecto académico y proyecto real. Brodie y otros (2008) añaden el proyecto industrial y los casos de estudio. Se comparte con estos autores que los tipos de proyectos que se utilicen, determinan diferencias en el PEA y por consiguiente en los medios de enseñanza – aprendizaje, aunque estos no profundizan en tales diferencias.

Por su parte, Navarro y Van Der Hoek (2009) utilizan el proyecto, los contenidos y los objetivos en su clasificación, que resulta en:

- “Actualidad”: la formación es específica y dirigida a temas que generalmente no son abordados en las literaturas científico – técnicas más reconocidas de la disciplina IGSW.
- “Simulación”: los estudiantes obtienen experiencias en un proceso de desarrollo de software simulado en computadora.
- “Realismo”: los estudiantes son expuestos a condiciones prácticas cercanas a las reales de la industria, siendo en muchos casos los Pidsw los seleccionados para la formación y donde se profundiza en el desarrollo de habilidades no técnicas.

Estos autores clasifican a un tipo de PEA como “simulación”, pero no identifican el diseño didáctico del medio. Además, no dejan claro qué medios son los fundamentales en los otros tipos de PEA. El análisis bibliográfico realizado, permite concluir que los estudios sobre medios de enseñanza – aprendizaje en la disciplina IGSW, se vinculan generalmente a qué herramientas CASE¹⁰ utilizar, aunque no explican cómo relacionarlas con el resto de las tecnologías a emplear en el PEA; así como en ofrecer los fundamentos pedagógico – tecnológicos para su uso y diseño didácticos.

Estudios como los de Brady y otros (2007), Bareiss y Rosso – Llopart (2008), Brodie y otros (2008), Armarego (2009), Hazzan y Tomayko (2009), Brady y otros (2009), Gary (2009), Roach y Gates (2009), Bolanos y Sierra (2009), Klappholz y otros (2009), Anewalt (2009), Davies (2009), Jianguo (2009), Dong y Wang (2009), Chi (2010), Hilburn y Kornecki (2010), Lester (2010), Meyer y Mastropaolo (2010), proponen concepciones del PEA para desarrollar en los

¹⁰ Ingeniería de Software Asistida por Computadora (Computer Aided Software Engineering), referida a las aplicaciones informáticas utilizadas en el Pidsw, para la gestión del proceso, el producto, el personal y el proyecto.

estudiantes no solo las habilidades técnicas, sino para la comunicación y el trabajo en colectivo. Sin embargo, no definen los medios de enseñanza – aprendizaje a utilizar.

Smith (2000), Tvedt y otros (2001), Gamble y Davis (2002), Saiedian (2002), Flener (2006), Lederman (2010), Chen y otros (2010), Scorce (2010), Tevis y Rouse (2010), Anewalt y Polack – Wahl (2010), Grant (2010) y Rajlich (2010), presentan concepciones del PEA para desarrollar en los estudiantes las habilidades técnicas. Sin embargo, limitan sus propuestas a concebir los contenidos y métodos, haciendo caso omiso de la relación método – medio. No obstante, se presentan en la tabla uno, aquellos que fundamentan propuestas de significación y valor de generalización en la presenta investigación.

Tabla 1: Estudios que sirven de referente a la didáctica de la disciplina IGSW.

Estudios	Aportes	Relevancia para la propuesta
Gamble y Davis (2002), Hou (2006), Cavalcanti y otros (2008), Roach y Gates (2009), Demurjian y Needham (2009), Anewalt y Polack-Wahl (2010) y Lederman (2010).	Incorporación de los clientes al PEA.	Evaluación de la efectividad del producto SW desarrollo como expresión de la calidad del PEA. Exposición del estudiante a la industria de software.
Gamble y Davis (2002) y Lederman (2010).	Uso de las actividades de un proyecto como formas de organización con fines académicos.	Adecuación de las actividades de los cronogramas del Pidsw como formas de organización laboral para el desarrollo del PEA.
Cavalcanti y otros (2008), Bunse y otros (2009), Gary (2009), Klappholz y otros (2009) y Chen y otros (2010).	Utilización de alguna combinación entre los métodos AOP, ABP y ABC.	Aspectos positivos y negativos a tomar en consideración en la integración de los métodos en la estrategia didáctica.

En una postura de acercamiento a la inclusión de los medios de enseñanza – aprendizaje en el PEA de la disciplina, se pueden situar otros estudios. La tabla dos los resume como referentes de esta investigación.

Tabla 2: Estudios que sirven de referente en el uso de los medios para la disciplina IGSW.

Estudios	Aportes de relevancia para la investigación
Demurjian y Needham (2009) y Li y otros (2010)	Integración de herramientas CASE a un sitio web
Dubinsky y Hazzan (2005), Coppit (2006), Demurjian y Needham (2009) y Collazos y otros (2010)	Correo electrónico para la orientación y evaluación
Aygün (2004), Dubinsky y Hazzan (2005) y Collazos y otros (2010)	Sitios web para el desarrollo de las prácticas en los proyectos
Gold (2010)	Videos para la presentación de contenidos
Aygün (2004), Coppit (2006) y Collazos y otros (2010)	Herramientas para la comunicación asincrónica
Coppit (2006) y Charlton y otros (2009)	Herramientas para la comunicación sincrónica
Minocha y Thomas (2007) y Charlton y otros (2009)	Herramientas para la edición asincrónica de contenidos
Sowell y otros (2010)	Videoconferencias en línea para la presentación de contenidos
Gold (2010), Qiu y Chen (2010) y Hart (2010)	EVEA para la gestión del PEA, la comunicación y el trabajo en colectivo

No obstante, Bunse y otros (2009) alegan que a pesar que se utilizan las TIC en la disciplina, no se adaptan a las características de los participantes y no son diseñadas para favorecer la comunicación. Kamthan (2009) refiere que el interés ha estado en las especificidades de las tecnologías, más que en su aspecto pedagógico y que el enfoque del diseño didáctico no ha sido la integración sistémica entre estas y con otros medios necesarios.

Kamthan (2009) es partidario de utilizar un sistema de herramientas en la disciplina tal y como se muestra en la figura tres. Sin embargo, se limita a nombrarlas y no establece sus relaciones sistémicas. Los estudios en la disciplina que hacen alusión a los medios son limitados. No explican los fundamentos que siguen en su determinación y denotan ser consecuencia de iniciativas para introducir las TIC en el PEA, más que ser el resultado de un análisis científico detallado, coherente y subordinado a objetivos de formación.

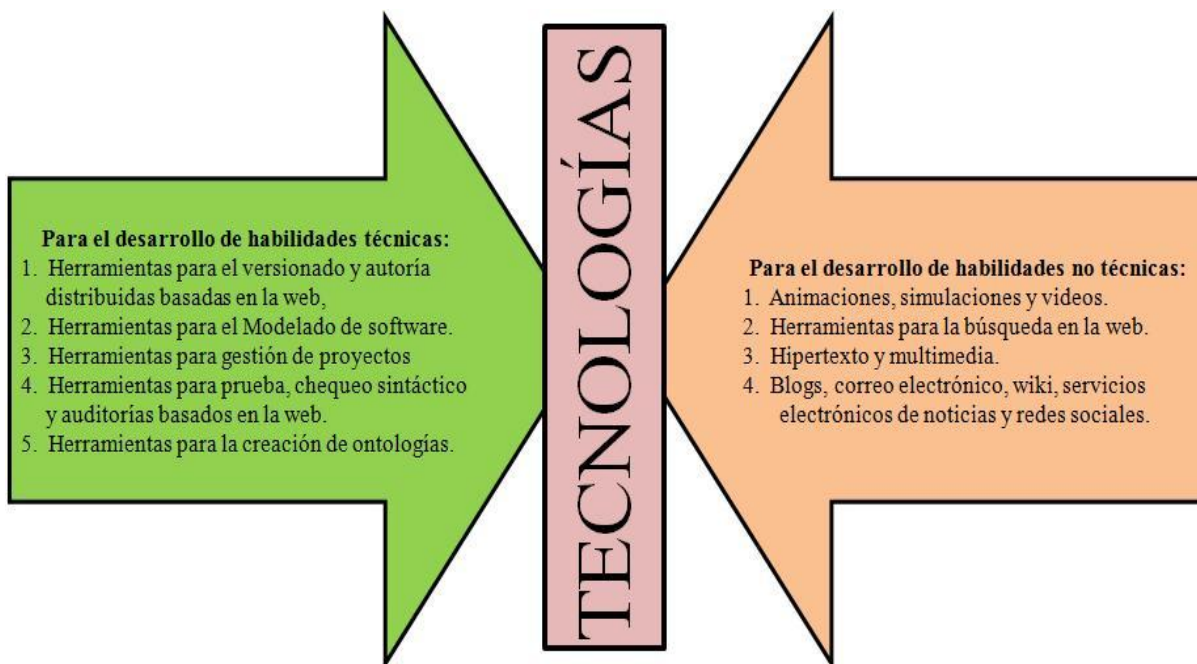


Figura 3: Sistema de herramientas para la disciplina IGSW.
[Modificado de Kamthan (2009)]

Armarego (2009) plantea que los medios de enseñanza – aprendizaje que se utilizan en la disciplina no favorecen el desarrollo de las habilidades para la independencia cognoscitiva y el trabajo en colectivo; las cuales a criterio de Gold (2010) y Hazzan y Tomayko (2009), son determinantes en la industria de software.

A propósito, Imbert (2004) plantea que la independencia cognoscitiva y el trabajo en colectivo están en unidad dialéctica, pues como dijera Vygotski (2001), lo intrapsicológico debe ser primero interpsicológico, resultado de un análisis y una práctica grupales. Por su parte, Sierra (2004) considera que el trabajo en colectivo desarrolla las habilidades para asumir responsabilidades y manejar la autonomía.

Ante la necesidad en la disciplina de desarrollar estas habilidades, se hace obligatorio un análisis de los referentes que pudieran sostener una propuesta con este fin. Según Navarro y Van Der Hoek (2009), los principales **referentes teóricos** psicológicos que han sostenido la mayoría de

las concepciones del PEA en el extranjero, utilizan las teorías del aprendizaje constructivista, el aprender haciendo, el aprendizaje significativo y el aprendizaje por experimentación y en menor grado la teoría del aprendizaje situado. Las concepciones cubanas por su parte, descansan en su mayoría en el enfoque histórico – cultural de L. S. Vygotski y sus seguidores.

A criterio del autor de esta investigación, los postulados de Vygotski (2001), en especial aquellos referidos a la “zona de desarrollo próximo” y “de desarrollo de los conceptos”, permiten fundamentar desde lo psicológico, una concepción de la disciplina que favorezca el desarrollo profesional de los estudiantes, desde su participación activa en la industria.

Según Vygotski (2001), al aprender el sujeto posee un determinado nivel de desarrollo (actual), en el cual ejecuta actividades de forma independiente; así como una zona de desarrollo próximo, a la cual arriba con la ayuda de otros con mayor desarrollo que él. En el Pidsw, se encuentran estudiantes de diferentes años académicos, profesores y especialistas con diversa preparación. Gold (2010) y Anewalt (2009), consideran que esta diferencia y diversidad de los desarrollos profesionales, puede contribuir favorablemente a que el estudiante sea más activo y autodidacta en su aprendizaje.

Vygotski (2001) también es del criterio que en el pensamiento, el desarrollo de los conceptos ocurre a través de dos líneas que se influyen mutuamente: una científica, donde se desciende de lo abstracto a lo concreto y otra espontánea, donde se asciende de lo particular a lo general. La integración entre el PEA y el Pidsw, como expresión del vínculo estudio – trabajo, permite que el estudiante desarrolle los conceptos desde dos contextos formativos que se interrelacionan: el académico y el industrial. El primero aportará la abstracción científica, mientras que el segundo concretará las experiencias prácticas en la industria de software.

A su vez, autores como Lave y Wenger (1991), Wenger (1998), Paz (2007), Herrington y otros (2000), Lesser y Storck (2001), Hildreth y otros (2000), Anderson y otros (1996) y Vescio y otros (2008), consideran que el aprendizaje ocurre en una comunidad de práctica, a la cual el sujeto se integra por motivación propia y con una participación legítima, determinada por las condiciones y las oportunidades de práctica. El proyecto es una comunidad de práctica para los estudiantes. Si es un Pidsw, ofrecerá mayor motivación y mejores condiciones y oportunidades para el aprendizaje y la práctica de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades.

En cuanto a los **referentes metodológicos** en la disciplina, en el extranjero se han utilizado principalmente los llamados “métodos activos” o “metodologías activas”. Dentro de estos métodos o metodologías, se utilizan el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje basado en casos (ABC) y el aprendizaje orientado por proyectos (AOP); siendo considerados de forma indistinta como métodos, técnicas, estrategias o procedimientos.

Ante estas diferentes posiciones, se asume en la investigación su consideración como métodos de enseñanza – aprendizaje. Tal perspectiva tiene fundamento en lo planteado por Fuentes y otros (1997), en tanto establece las vías a través de las cuales se ejecuta el PEA y se logran los objetivos y para cuya ejecución se pueden utilizar diferentes procedimientos de enseñanza – aprendizaje, de acuerdo a las condiciones existentes.

Cañas (2009) señala que estos métodos han sido abordados por varios autores como diferentes, mientras que otros los identifican. Thomas (2000) aclara que esta diferenciación opaca las similitudes y cuestiona la efectividad y su posibilidad de integración. No obstante, a partir de la coincidencia de los autores, se pueden señalar como características comunes de estos métodos y de interés para el PEA de la disciplina, que:

1. Pueden constituirse en elemento central del currículo.

2. Se orientan por una pregunta directriz que desencadena el aprendizaje.
3. El estudiante es el centro del PEA y tiene un papel más activo en su aprendizaje.
4. Tienen una organización colectiva de la actividad de enseñanza – aprendizaje.
5. Se logran altos grados de significación y motivación del estudiante.
6. Hay una contextualización de la situación de enseñanza – aprendizaje.
7. El rol del profesor es como tutor y guía del aprendizaje.
8. Los momentos de ejecución se ordenan en: planteamiento de la situación de aprendizaje, diagnóstico de los conocimientos para el aprendizaje, diseño de la solución, ejecución de tareas, conclusiones, reflexiones y reporte.

Kolmos (1996, 2004), Mills y Treagust (2003) y Barge (2010) han experimentado la integración de los métodos ABP y AOP. No obstante, no se encontró en la literatura una variante que integre los tres métodos. En esta tesis doctoral se establecen diferencias entre lo que se entiende por problema, proyecto y caso, con el objetivo de integrar los métodos ABP, ABC y AOP en una misma estrategia didáctica.

A tales efectos, se considera como **proyecto** a la *organización social que adopta un equipo de estudiantes, para enfrentar de forma multidisciplinaria la satisfacción de una exigencia y la solución de una incógnita profesionales reales de la práctica social y aplicar el contenido con un enfoque científico, en un tiempo finito y actuando con un alto grado de independencia, de acuerdo a los medios y recursos de los que disponen.*

Se considera como **problema** a aquella *situación a resolver que surge a partir de una incógnita real de la práctica social, estableciendo una interrogante que dirija la actividad de trabajo en colectivo para el aprendizaje y la asimilación de la cultura profesional.*

Por último, se define a un **caso**, como un *prototipo de solución de una incógnita y de satisfacción de una exigencia reales de la práctica social, que sirve al estudiante para comparar el contenido utilizado al solucionar el problema, con el conjunto de métodos y medios ofrecidos como modelo por la ciencia.*

Álvarez (1996) considera que el PEA tiene niveles estructurales dentro de los que se encuentran las disciplinas. A su vez, las “unidades” conforman a estas últimas. Pressman (2010) y Sommerville (2007) plantean que el Pidsw también se puede dividir en unidades interconectadas, en correspondencia con los flujos de trabajo de la industria. ACM (2004, 2005, 2008), SWEBOK (2004), AIS (2006), CC – MES (2007) e II – MES (2007), consideran en su mayoría a estos flujos de trabajo como unidades del PEA de la disciplina.

Por su parte, Fuentes y Álvarez (1998) plantean que en una unidad, las habilidades se sistematizan a través de la ascensión por diferentes niveles desde la resolución de “problemas elementales” hasta un “problema propio”. Consideran que un **problema propio** es aquella generalización de problemas elementales concretos que tienen un grado de sistematización tal que se corresponde a la aspiración dada en el objetivo de la unidad. Plantean que un **problema elemental** sería aquel en el que, con menor riqueza en el objeto, se aplica el método de solución, o sea la habilidad de aplicación prevista en la unidad, de forma completa.

Ampliando la consideración de estos investigadores para los casos, también se pueden clasificar en “elementales” y “propios”, pudiéndose organizar de acuerdo a su nivel de profundidad en un ciclo que ascienda de **casos elementales** a un **caso propio**, relacionado con una o varias habilidades en particular para solucionar un problema. Esta ampliación establece una relación directa de correspondencia entre casos y problemas elementales y propios.

Marx (1980), Rubinstein (1981), Leontiev (1981), Lomov (2003), González (2005) y Sosa y otros (2010), son del criterio que el trabajo es un proceso entre el hombre y la naturaleza, a través de su actividad y su comunicación, en el cual al actuar sobre la naturaleza, el sujeto modifica su pensamiento y los productos de su pensamiento. A su vez, plantean que la actividad práctica del hombre es la forma inicial y principal de la actividad, con la que entra en contacto con otros objetos y sujetos. A propósito de estos planteamientos, Sowell y otros (2010) y Lester (2010) coinciden que la disciplina debe utilizar la actividad práctica de trabajo en un Pidsw como núcleo de la formación.

Además de los artículos y ponencias sobre la disciplina IGSW revisados, que se recogen en la bibliografía de esta memoria; se analizaron los programas de las asignaturas afines con la IGSW, en los sitios oficiales de universidades de prestigio internacional en la disciplina como: Universidad Politécnica de Madrid (España), Universidad de Alicante (España) y University of Carnegie Mellon (EUA). Como aspectos comunes de estas instituciones se pueden señalar los siguientes:

- Concepción del PEA de la disciplina en dos núcleos fundamentales: uno teórico para la asimilación de los contenidos y uno práctico para la aplicación de dichos contenidos.
- El componente laboral – investigativo de la disciplina se ejecuta en proyectos reales de mediana complejidad, definidos por los estudiantes y donde los docentes son tutores.
- Cumplimiento al final de las titulaciones de una práctica profesional en empresas de desarrollo de software, donde aplican los conocimientos de la carrera.

Por su parte, el modelo de formación del profesional en Cuba, conducido metodológicamente por el MES y expuesto en Horruitiner (2006) y Ruiz y otros (2007), reconoce al vínculo estudio – trabajo como una de sus dos ideas rectoras. En las propias fuentes se plantea que cada carrera

posee una disciplina integradora, donde el estudiante asiste a una entidad de la producción y/o los servicios, de forma distribuida o concentrada para sistematizar los contenidos.

A su vez, Horruitiner (2006) plantea que el vínculo estudio – trabajo, no solo se pone de manifiesto en la disciplina integradora; sino que en el resto, los estudiantes desarrollan investigaciones en proyectos de curso, donde integran lo académico y lo laboral. Según el plan de estudio de la carrera Ingeniería Informática del MES, disponible en II – MES (2007), la disciplina IGSW es concebida como integradora junto a la Práctica Profesional. A su vez, en el plan de estudio de Ciencia de la Computación, disponible en CC – MES (2007), se plantea a la disciplina Programación e Ingeniería de Software como básica e integradora.

En ambas carreras, los estudiantes participan en las disciplinas que contienen a la IGSW, en proyectos de desarrollo de software en su mayoría reales, bien en la propia universidad o en entidades laborales de base. No obstante, si bien estos proyectos no son académicos, no llegan en su mayoría tampoco a ser industriales.

La “Estrategia de exportación de la industria informática” del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), disponible en EEII – MIC (2011), expone las siguientes características actuales de las empresas cubanas productoras de software:

1. Limitada integración entre las empresas del sector para potenciar la exportación.
2. Deficiente conectividad para el trabajo a distancia a través de las redes de comunicaciones.
3. Obsolescencia tecnológica que disminuye la productividad y la competitividad de las producciones.
4. Insuficiente gestión del conocimiento y de desarrollo de una cultura tecnológica y exportadora en la producción de aplicaciones informáticas.

Estas condiciones en las empresas cubanas, que son las entidades laborales de base donde los estudiantes desarrollan el componente laboral – investigativo de sus currículos, producen que generalmente los proyectos que se ejecutan y a los cuales integran los estudiantes, no tengan un carácter industrial.

Aparejado a esto, salvo Herrera (2003, 2006), Carballo y otros (2007), Becerra (2009), Llanusa y otros (2010) y Bello y otros (2012), fueron escasos en la literatura consultada las experiencias de las universidades cubanas en la implementación del vínculo estudio – trabajo en proyectos industriales en carreras de Ingeniería Informática o Ciencia de la Computación, tanto dentro como fuera de las instituciones. Ante esta dificultad, se buscó información al respecto, a través de entrevistas con directivos de las estas carreras, en universidades de gran prestigio en Cuba y que tuvieran experiencias en la implementación del vínculo estudio – trabajo.

Para recopilar la información fueron realizadas tres entrevistas:

- Entrevista al Dr.C. Roberto Sepúlveda Lima – CUJAE¹¹ (Anexo uno), presidente de la Comisión Nacional de Carrera de Ingeniería Informática del MES.
- Entrevista a la Dra.C. Margarita Andre Ampuero – CUJAE (Anexo dos), subdirectora del Complejo de Investigaciones Tecnológicas Integradas (CITI).
- Entrevista a la Dra.C. Gheisa Ferreira Lorenzo – UCLV¹² (Anexo tres), jefa del Departamento de Ciencia de la Computación y exjefa de la carrera de Ingeniería Informática, al Dr.C. Daniel Gálvez Lio – UCLV, jefe de la carrera de Ciencia de la Computación y al Dr.C. Carlos García González – UCLV, jefe de la carrera de Ingeniería Informática.

Los entrevistados tuvieron alta concordancia en sus criterios, los que se resumen en:

¹¹ Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, La Habana, Cuba.

¹² Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Cuba.

1. Sistematización en estas carreras del vínculo estudio – trabajo en la disciplina IGSW, en proyectos reales ejecutados en su mayoría en entidades laborales de base o áreas internas, grupos o centros de investigación de las universidades, bajo la guía de un tutor.
2. Insuficientes y aisladas experiencias del uso de las TIC para la comunicación y el trabajo colectivo en el PEA de la disciplina y para la integración academia – industria, las cuales en su mayoría se circunscriben al uso de entornos virtuales o portales web para la socialización del conocimiento y la difusión de los contenidos. No obstante, se reconoce los beneficios que aportaría la utilización de EVEA con estos objetivos.
3. Experiencias de la vinculación de estudiantes a procesos de desarrollo de software con tendencia industrial (principalmente en CITI), aunque el PEA de la disciplina IGSW no se integra al contexto productivo, pero si se evalúan y discuten los proyectos de curso (tareas de los proyectos del complejo) con la participación de especialistas y profesores.

La UCI tiene características distintivas que producen problemáticas generalmente diferentes a las ya resueltas. Según lo que declara Del Valle (2012), esta universidad ejecuta 312 proyectos industriales, con más de 6 000 participantes donde el 80% son estudiantes. Díaz (2012) puntualiza, que esos proyectos se ejecuta en 14 centros de desarrollo de software *«en los cuales se conjuga docencia, investigación y producción...[donde] esa sinergia...[es] elemento obligatorio de la actividad curricular...[y] constituye [la] génesis formativa»* de la casa de altos estudios.

No fue encontrado en la literatura revisada, ni fue abordado por los entrevistados (Anexos del uno al tres), un contexto docente – productivo – investigativo de la escala descrita para la UCI. Este contexto provee un espacio natural de inserción para la disciplina IGSW, a diferencia de otras universidades que dependen de empresas donde temporalmente los estudiantes sistematicen

los contenidos en la práctica de la profesión. Al mismo tiempo, dicho contexto necesita de un uso eficiente de las TIC para solucionar la no coincidencia espaciotemporal y posibilitar el trabajo en colectivo en la solución de los problemas productivos.

En Cuba las universidades médicas y pedagógicas, tienen experiencia en la educación desde el trabajo. Lo planteado por el Ministerio de Salud Pública – MINSAP (1990), la Comisión Nacional de la Carrera de Medicina – CNCM (2010), el Ministerio de Educación – MINED (2009), Nogueiras y otros (2010) y Lau (2011a, 2011b), permite resumirlas en:

1. Tipificación de las formas de organización del PEA, para adecuarlas a las características de la actividad laboral – investigativa de la profesión.
2. Incorporación de los especialistas de las organizaciones básicas de la profesión como tutores del aprendizaje de los estudiantes y responsables del PEA desde el trabajo.
3. Utilización de formas de organización del contexto laboral para el desarrollo del PEA.
4. Articulación de las actividades académico – investigativa y laboral – investigativa, con predominio de la ejecución desde los contextos laborales.

A pesar de las experiencias antes expuestas y que pueden generalizarse a la disciplina IGSW para integrar academia e industria, es válido señalar que la formación en estas carreras difiere de la que se necesita en la disciplina en que:

- Forman profesionales para ofrecer un servicio, sea asistencial o educacional respectivamente y no para producir un bien material.
- Lo hacen como resultado de un proceso que no es gobernado por condiciones del mercado o la industria, ni por un contrato y un cronograma legales.
- Los participantes del proceso objeto de la profesión, coinciden en espacio y tiempo, a diferencia del que ocurre en la industria de software.

- Los problemas profesionales básicos que enfrentan, pueden resolverlos en su mayoría solos, sin la necesidad del trabajo colectivo, lo cual no ocurre en la IGSW.

A partir de las precisiones realizadas en este epígrafe y de los criterios de Kolmos (1996, 2004), Fuentes y Álvarez (1998), Herrera y otros (2005a, 2005b), CC – MES (2007), II – MES (2007), Fernández y otros (2009), Armarego (2009), Navarro y Van der Hoek (2009) y Collazos y otros (2010), se considera que el PEA de la disciplina IGSW al integrar la academia y la industria y articularse con las TIC, debe seguir los siguientes **principios**:

- Diversificación de los roles docentes: en el PEA interviene un equipo de docentes que divide el trabajo: profesor (experto en contenido – orientador del aprendizaje a través de la resolución de problemas y casos), tecnólogo educativo (diseñador – desarrollador del EVEA), especialista (experto en el Pidsw – orientador del aprendizaje a través del trabajo productivo), y cliente (experto – evaluador del producto software).
- Sistematización del PEA: secuenciación del desarrollo de las habilidades a través de un sistema de problemas y casos en la actividad académico – investigativa, articulado con un sistema de tareas profesionales en la actividad laboral – investigativa.
- Vinculación gradual presencialidad – virtualidad: establecimiento de un equilibrio entre el trabajo presencial y el trabajo en el EVEA, tanto a lo largo de los ciclos de ejecución del PEA, como en el tránsito por la disciplina, para sistematizar las habilidades necesarias para el uso de las TIC.
- Integración de las tecnologías: en el PEA y el Pidsw deben utilizar iguales tecnologías para la comunicación y el trabajo en colectivo, con capacidad de interoperabilidad entre estas.

- Diversificación de los contextos formativos: el PEA ocurre en una comunidad de práctica dividida en diversos contextos relacionados entre sí: grupo docente, equipo de aprendizaje; comunidad virtual y equipo de desarrollo de software.
- Aprendizaje orientado por los proyectos industriales: el problema laboral – investigativo del Pidsw se constituye en la situación de enseñanza – aprendizaje a la que se enfrentan los estudiantes y cuya solución puede ser dividida en unidades laboral – investigativas adaptables, significativas y acordes con las habilidades a desarrollar en plazos de tiempo cortos y flexibles y que no dificulten el cumplimiento de los cronogramas y contratos de los proyectos.
- Vinculación progresiva academia – industria: establecimiento de forma incremental de un vínculo entre las actividades académico – investigativa y laboral – investigativa, posibilitando que los conceptos se desarrollen a partir de la interrelación de las experiencias de la academia y de la industria.
- Vínculo trabajo individual – trabajo colectivo: el estudiante, para la solución del problema laboral – investigativo, debe individualmente cumplir un grupo de tareas planificadas en colectivo y encaminadas tanto a la solución de los problemas y casos, como a la obtención del resultado productivo.
- Autodirección y autoaprendizaje del estudiante: el estudiante, tanto de forma individual como colectiva, desarrollará las actividades con alto grado de independencia, bajo la orientación y guía del equipo de docentes.
- Responsabilidad compartida en la formación del estudiante: el equipo de docentes debe sistematizar su accionar en el desarrollo profesional de los estudiantes desde cada uno de los contextos formativos desde donde actúan.

Conclusiones del capítulo

- Para el diseño didáctico de un EVEA, deben observarse las perspectivas del “EVEA en el contexto educativo” y del “EVEA como contexto educativo”; así como las dimensiones semántica, práctica, tecnológica, espacial, personal y de gestión.
- El PEA de la disciplina tiene diversas concepciones pedagógicas, aunque es determinante el uso de proyectos. Se debe lograr mayor integración con el Pidsw, así como el uso de métodos de enseñanza – aprendizaje que promuevan en los estudiantes su participación activa y el desarrollo de habilidades tanto técnicas como no técnicas.
- La investigación científica en la disciplina ha profundizado en los contenidos y métodos de enseñanza – aprendizaje, no así en los medios, toda vez que su definición y uso es limitado, asistémico y no está dirigido a la búsqueda de soluciones integradoras de las TIC y de articulación con el Pidsw.

CAPÍTULO II. DISEÑO DIDÁCTICO DE ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA
– APRENDIZAJE PARA LA DISCIPLINA IGSW

CAPÍTULO II. DISEÑO DIDÁCTICO DE ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA

– APRENDIZAJE PARA LA DISCIPLINA IGSW

En el presente capítulo se muestran los resultados de la caracterización del objeto de estudio a través de los métodos empíricos utilizados y que constatan el problema científico. Se explican además, las perspectivas, dimensiones y relaciones del diseño didáctico de un EVEA para la disciplina IGSW; así como sus. Se concluye el capítulo con la guía de implementación para la introducción del diseño didáctico propuesto en la práctica educativa de la disciplina en la UCI.

2.1 Definición conceptual y operacional de las variables.

Según lo que establecen Nocedo y Abreu (1984), Blanco (2003), Campistrous y Rizo (2003) y Hernández y otros (2006), en el proceso investigativo se tuvo en consideración la definición conceptual y operacional las variables. La primera de estas variables lo constituyó el **diseño didáctico de un EVEA**, cuya definición fue ofrecida en el segundo epígrafe del primer capítulo. Las dimensiones y subdimensiones para dicha variable se presentan en la tabla tres.

Tabla 3: Operacionalización de la variable Diseño didáctico de un EVEA.

Dimensiones	Subdimensiones
Docentes que participan en el diseño didáctico del EVEA (Anexo 2.1)	-
Estudiantes que utilizan el EVEA (Anexo 2.2)	-
Concepción del diseño didáctico del EVEA (Anexo 2.3)	Semántica (Anexo 2.3.1)
	Tecnológica (Anexo 2.3.2)
	Práctica (Anexo 2.3.3)
	Espacial (Anexo 2.3.4)
	Personal (Anexo 2.3.5)
Gestión (Anexo 2.3.6)	-
Proceso de producción – superación del EVEA (Anexo 2.4)	-

La segunda variable lo constituyó la **integración del PEA y el Pidsw en el EVEA**, la cual se entiende como el *resultado de la complementación academia – industria para la solución de los problemas a los que se enfrentan los participantes del PEA y que se observa en la comunicación, el trabajo y la relación con los objetos en el EVEA*. La determinación de las dimensiones y subdimensiones de esta variable se realizó a partir de los resultados de los estudios de Henri (1992), Bullen (1997), Zhu (1996), Gunawardema y otros (1997), Scardamalia (2002), Järvelä y Häkkinen (2002) y Frías (2008). Su operacionalización se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 4: Operacionalización de la variable Integración del PEA y el Pidsw en el EVEA.

Dimensiones	Subdimensiones
Interacción entre los participantes del EVEA (Anexo 3.1)	Participativa (Anexo 3.1.1)
	Interactiva (Anexo 3.1.2)
	Funcional (Anexo 3.1.3)
	Dirección (Anexo 3.1.4)
	Alcance (Anexo 3.1.5)
Interactividad de los participantes del EVEA (Anexo 3.2)	Participativa (Anexo 3.2.1)
	Funcional (Anexo 3.2.2)

2.2 Caracterización del diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW y su contribución a la integración academia – industria en la UCI.

En el curso escolar 2007 – 2008 se comienza a utilizar en la disciplina IGSW en la UCI un EVEA, implementado en la plataforma Moodle¹³. El objetivo fue ofrecer mayor fondo de tiempo a la formación de los estudiantes desde su actividad laboral – investigativa en los proyectos de desarrollo de software académicos, en una modalidad semi – presencial de estudios que se alcanzaría gradualmente a medida que avanzara el programa de la disciplina.

¹³ Aplicación informática web libre para la construcción de EVEA. Fue creada inicialmente por Martin Dougiamas y hoy tiene una comunidad internacional de desarrollo libre.

A su vez, era necesario que el EVEA favoreciera la integración con el Pidsw, así como que permitiera la incorporación gradual de los proyectos industriales, sus especialistas y sus actividades a la disciplina. No obstante, los informes finales del PEA del Departamento Docente Central de IGSW (DDC – IGSW, 2007, 2008, 2009, 2010) demuestran que aún persisten dificultades para el logro de estos objetivos.

Para la constatación empírica de la contribución del diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW a la integración entre el PEA y el Pidsw en la UCI, se recolectó información durante el curso 2008 – 2009 en la muestra, a través de:

- Encuestas a los profesores de la disciplina y a los especialistas del Cesim (Anexo cuatro) y entrevistas grupales a los profesores (Anexo 5.1); en lo referente a los indicadores de las dimensiones “Docentes que participan en el diseño del EVEA” y “Proceso de producción – superación del EVEA” de la variable “Diseño didáctico del EVEA”.
- Entrevistas grupales a los estudiantes (Anexo 5.2); en lo relativo a los indicadores de la dimensión “Estudiantes que utilizan el EVEA” de la variable “Diseño didáctico del EVEA”.

A su vez, se realizó un análisis documental (Anexo seis), con el objetivo de buscar información de interés para la investigación, de acuerdo a los referentes teórico – metodológicos definidos, en los siguientes documentos:

- Informes del trabajo docente – metodológico del Departamento Docente Central de IGSW entre los cursos académicos 2006 – 2007 al 2008 – 2009 (DDC – IGSW, 2007, 2008, 2009).
- Informes de la Vicerrectoría de formación a los claustros de inicio de iguales cursos escolares (VRF, 2007, 2008, 2009).
- Diagnósticos al Pidsw ejecutados por el Centro de Calidad para Soluciones Informáticas del MIC en los años 2008 y 2009 (Calisoft, 2008, 2009).

Por último, según los criterios de López (2002) y Piñuel (2002), se realizó un análisis de contenido a las actividades, tareas, recursos y estructura del EVEA, según los indicadores de la dimensión “Concepción del diseño didáctico del EVEA” (Anexo 2.3), de la variable “Diseño didáctico de un EVEA”. Igual método se utilizó para los mensajes y acciones de los estudiantes y profesores en el EVEA, de acuerdo a los indicadores de la dimensión “Interacción” (Anexos 3.1) y de la dimensión “Interactividad” (Anexo 3.2), ambas de la variable “Integración del PEA y el Pidsw en el EVEA”.

Según plantean López (2002) y Piñuel (2002), en la utilización este método deben asegurarse la validez y la fiabilidad. Por cuanto, además del autor, participaron como equipo auxiliar, las Ingenieras en Ciencias Informáticas Aliosmi López Velázquez y Yordanys Piñeiro Gómez y la Licenciada en Psicología Dachelys Valdés Moreno.

Para garantizar la validez “de contenido”, variante utilizada en este estudio, el equipo auxiliar, analizó la propuesta del autor de operacionalización de la variable integración del PEA y el Pidsw en el EVEA, con el objetivo de evaluar: homogeneidad, inclusión, utilidad y exclusión mutua en sus indicadores. Dicho análisis no arrojó discrepancias, ni cambios a la propuesta.

Con el objetivo de lograr fiabilidad en la aplicación del método, los miembros del equipo auxiliar, analizaron por separado los contenidos recopilados en el EVEA. Luego se compararon los análisis del autor y del equipo auxiliar. El nivel de fiabilidad osciló entre el 94% y el 97%, en cada uno de los indicadores evaluados, lo cual es favorable.

El análisis cualitativo y cuantitativo de los datos recolectados, permitió establecer las siguientes **características fundamentales** del diseño didáctico del EVEA de la disciplina y su contribución a la integración del PEA y el Pidsw:

1. Bajo nivel de preparación de los profesores de la disciplina y de los especialistas del Pidsw para el diseño didáctico del EVEA; aparejado a un bajo nivel de utilización del proceso de producción del EVEA para la superación pedagógica de estos.
 - a) En las encuestas, solo el 22,7% de los profesores y el 14,3% de los especialistas han recibido preparación pedagógica para diseñar didácticamente un EVEA. A su vez, solo el 12,4% de los profesores y el 7,2% de los especialistas han participado en el diseño didáctico de un EVEA. Solo el 14,8% pudo mencionar tres de sus componentes. De forma similar, menos del 12% de los profesores y ninguno de los especialistas, conoce de la existencia de un proceso de producción – superación del EVEA y de los que han participado, ninguno corroboró que se use un diagnóstico de sus conocimientos para integrarse a dicho proceso.
 - b) En las entrevistas grupales a los profesores, ninguno pudo ofrecer una definición del EVEA y fueron escasos aquellos que pudieron enunciar más de dos componentes. Los que lo lograron los asociaron a sus espacios virtuales y ninguno al modelo pedagógico de la disciplina o la universidad. Los que han participado en el diseño didáctico de un EVEA, manifiestan que ha sido en actividades aisladas, pero nunca en el proceso completo, pues no se considera una actividad de superación pedagógica y por lo tanto no es sistemática.
 - c) El análisis documental de los informes del DDC – IGSW, corrobora que existe la necesidad de incluir mayor cantidad de profesores en la producción del EVEA, así como que se carece de un curso de superación para el diseño didáctico de los entornos virtuales.
 - d) El análisis documental de los informes a los claustros de inicio de curso de la VRF, posibilita reconocer que es necesario aumentar la preparación de los profesores y

especialistas en lo relativo al diseño, uso y evaluación de EVEA en el PEA y que estas constituyan actividades de carácter docente – metodológico.

2. Insuficiente correspondencia del diseño didáctico del EVEA con el programa analítico de la disciplina; así como una baja integración con el Pidsw.
 - a) En las entrevistas grupales a los profesores, más del 67% manifestaron que el diseño didáctico se centra en difundir materiales del sistema de conocimientos, pero que no favorece el intercambio estudiante – estudiante, ni estudiante – profesor para el desarrollo del proyecto académico o para el desarrollo de actividades prácticas de la disciplina.
 - b) El análisis documental de los informes del DDC – IGSW, posibilita reconocer que el diseño didáctico del EVEA está dirigido al uso como repositorio de materiales didácticos en cada una de las unidades del programa y que en la mayoría de las actividades solo se utiliza para la recogida de tareas orientadas presencialmente a los estudiantes en su actividad académica – investigativa.
 - c) En el análisis de contenido de las actividades, tareas y estructura del EVEA, se corroboró que en menos del 44% de estos aparecen sistémicamente elementos referidos a los problemas que se resuelven, objetos que se estudian, objetivos que se deben lograr, contenidos a sistematizar, métodos a utilizar, formas de organización a seguir y resultados que se esperan. A su vez, para el cumplimiento de ninguna de estas actividades y tareas era necesario trabajar con información o con los participantes del Pidsw.
3. Alto reconocimiento tanto en estudiantes como en profesores de la disciplina, de que el EVEA puede contribuir a la integración del PEA y el Pidsw, aunque estos y los especialistas tienen una baja satisfacción con su diseño didáctico.

- a) En las encuestas a docentes, el 72,3% de los profesores y la totalidad de los especialistas que utilizan el entorno virtual, manifestó estar insatisfecho o más insatisfecho que satisfecho con el diseño didáctico del EVEA.
 - b) Las entrevistas grupales a los profesores arrojaron que más del 82% reconocía al EVEA como una vía para lograr la integración entre los procesos y disminuir las barreras espaciotemporales y la duplicación de trabajo, aunque más del 77% consideró que se debía rediseñar el EVEA, tanto en su estructura como en las formas posibles para lograr la integración de los proyectos.
 - c) Las entrevistas grupales a estudiantes, permitió conocer que más del 65% emitió criterios desfavorables del EVEA y manifestaron la necesidad de cambios en el diseño didáctico, que permitieran la comunicación, el registro automatizado del trabajo y la navegabilidad.
4. Baja integración de las tecnologías que se utilizan en el EVEA con aquellas del Pidsw e insuficiente carácter sistémico del escenario tecnológico.
- a) En las entrevistas grupales a profesores, solo el 17% pudo explicar cómo diseñar didácticamente al menos una actividad, tarea, recurso o herramientas para integrar la actividad académico – investigativa con la laboral – investigativa en un proyecto de desarrollo de software. Ninguno pudo referir explicaciones similares para integrarlas con las herramientas que se utilizan en el Pidsw.
 - b) Más del 69% de los estudiantes en las entrevistas grupales manifestaron que el uso de las herramientas en el EVEA no les producen muchos beneficios, pues la mayoría de las veces tienen que repetir trabajos similares para el Pidsw en otras herramientas diferentes, que no se integran con el EVEA. A su vez, el 100% de los entrevistados manifestó

desconocer el objetivo para el que se usan las herramientas glosario, blog y wiki en el entorno virtual.

- c) El análisis de contenido a la estructura del EVEA permitió corroborar que solo el 43% de las herramientas y servicios que se utilizan responden a un objetivo declarado en el programa analítico de la asignatura y en casi la mitad de estas se duplican los objetivos para los cuales se diseñan.
 - d) El análisis documental de los informes del DDC – IGSW, posibilita reconocer que es insuficiente el grado de articulación de las tecnologías que se utilizan en ambos procesos. Esto se corrobora en los diagnósticos al Pidsw de Calisof, los cuales declaran que la mayoría de las herramientas que se utilizan en la producción son libres, mientras que en la academia se siguen utilizando herramientas propietarias.
5. Insuficiente diseño didáctico de los espacios virtuales, de sus objetivos y de su interrelación sistémica.
- a) El análisis de contenido de la estructura del EVEA, arrojó que este no posee espacios individuales para que los docentes puedan individualizar la enseñanza o para que los participantes personalicen su entorno; así como tampoco existen espacios para el equipo del proyecto de desarrollo de software o la interacción con participantes externos.
 - b) El análisis de contenido de la estructura del EVEA, corroboró que el espacio virtual existente para la actividad práctica duplica varios de los objetivos para los cuales está diseñado el espacio virtual de presentación del sistema de conocimientos.
 - c) En el análisis de contenido de las actividades, tareas y recursos en cada uno de los espacios del EVEA, confirmó que el diseño de estos no está interrelacionado; así como que se fusionan con frecuencia en el mismo espacio los recursos para la presentación de

conocimientos con actividades y tareas para su análisis individual o la colaboración entre participantes, por cuanto se producen confusiones en los participantes en cuanto a los objetivos de cada espacio en el entorno virtual.

6. Deficiente gestión del EVEA, en cuanto a su administración, a los mecanismos de ayuda que ofrece y a la utilización de estándares internacionales.

a) El análisis de contenido de las actividades, tareas y estructura del EVEA, permitió conocer que solo el 6,2% de los profesores tienen acceso a la edición de los cursos y de sus componentes internos, lo cual dificulta la administración del entorno y la implementación de un diseño didáctico ajustado a las características particulares de cada grupo docente y cada estudiante. La administración del curso se ejecuta en el nivel central en la institución o el DDC – IGSW. No existe en el EVEA uno de estos componentes con función de ayuda tecnológica o pedagógica a los participantes.

b) El análisis de contenido de los recursos del EVEA, aportó evidencias de que solo el 12,3% de los recursos disponibles están diseñados de acuerdo a algún estándar internacional, lo cual dificulta la migración a nuevas plataformas, la reutilización de estos recursos y la escalabilidad y mantenimiento del entorno. A su vez, ninguno de los recursos es para la ayuda tecnológica o pedagógica a los participantes.

7. Insuficiente definición en el diseño didáctico del EVEA de los roles del proyecto de desarrollo de software; así como de aquellos necesarios para la gestión de un PEA semipresencial sustentado en las TIC.

a) El análisis de contenido de la estructura del EVEA, corroboró que los roles del Pidsw no tienen posibilidad de comunicarse o trabajar como tales en el entorno, sino que de hacerlo tendrían que seguir los roles de invitado, estudiante o profesor sin permiso de edición, por

cuanto se modifican sus posibilidades de comunicación y trabajo en el entorno en correspondencia con las que realmente deben tener.

- b) A su vez, igual método permitió conocer que solo están definidos tres roles para el trabajo de los profesores: profesor principal, profesor editor y profesor sin derechos de edición; donde los primeros solo son ocupados por el 2,3% y 6,2% respectivamente, quedando el 91,5% de los profesores sin posibilidades de controlar su trabajo y el de sus estudiantes en el entorno; así como dirigir un PEA en modalidad semipresencial sustentado en las TIC.
8. Utilización media del EVEA por los profesores de la disciplina y baja por los especialistas del Pidsw en los procesos donde actúan y en ambos casos para la difusión y no para la integración entre ambos procesos.
- a) En las encuestas, el 76,2% de los profesores utiliza poco el EVEA y el 94,6% solo una vez por semana; mientras que el 71,7% de los especialistas refiere no usarlo. A su vez, el 89,3% de los profesores y la totalidad de los especialistas, manifiesta que lo utiliza para la difusión.
 - b) Las entrevistas grupales a los profesores arrojaron que solo el 18,7% pudo mencionar al menos dos formas de cómo diseñar didácticamente el entorno virtual para lograr la integración entre los procesos.
9. Baja interacción entre los participantes en el EVEA, cuyos mensajes en su mayoría no están en cadena y cumplen funciones sociales o técnicas, con dirección horizontal y de alcance parcial.
- a) El análisis de contenido de los mensajes de los participantes en el EVEA, arrojó que la frecuencia de emisión de mensajes por participante fue de 4,2 días para los estudiantes y 5,4 días para los profesores. La media de mensajes por participante fue de 41,3 en 32

semanas lectivas. A su vez, más del 71% del contenido tuvo función social o técnica, utilizándose bien para hacer planteamientos no relacionados con la disciplina o para orientarse técnicamente en el EVEA.

- b) El análisis de contenido de los mensajes de los participantes en el EVEA, corroboró que solo el 17,6% estaban en cadena y que el 79,4% tuvo una dirección horizontal, al no referirse al contenido de otros mensajes anteriores que tuvieran mayor o menor expresión de conocimientos, bien para ofrecer ayuda o recibirla, o bien para opinar sobre su contenido.
 - c) El análisis de contenido de los mensajes de los participantes en el EVEA, permitió conocer que el 91,4% de los mensajes, no hacía alusión a los resultados o experiencias en el proyecto académico que se ejecutaba y solo se fundamentaba en lo asimilado en la actividad académica – investigativa.
10. Interactividad media con función predominante de consulta de contenidos y no la aportación al trabajo en colectivo y el aprendizaje con los otros.
- a) El análisis de contenido de las acciones de los participantes en el EVEA, arrojó una frecuencia de contactos con los objetos del entorno virtual de 7,1 veces al día para los estudiantes y de 5,8 veces al día para los profesores. La media de interactividad por participante fue de 1 293 en 32 semanas lectivas.
 - b) El análisis de contenido de las acciones de los participantes en el EVEA, permitió conocer que solo el 21,4% del contacto con los objetos del EVEA tuvo como función el aporte al contenido que abordaba dicho objeto.

No fue posible la identificación del nivel de correspondencia entre la estrategia didáctica diseñada en la disciplina para desarrollar un PEA en modalidad semipresencial y el diseño

didáctico del EVEA, por cuanto el Departamento Docente Central de IGSW no tenía diseñada dicha estrategia en el curso 2009 – 2010.

La caracterización realizada evidencia insuficiencias en el diseño didáctico del EVEA que hacen que este no contribuya a la integración del PEA y el Pidsw. A su vez, evidencia que los docentes poseen escasos fundamentos teórico – metodológicos y de requisitos de diseño sobre el entorno virtual, lo cual produce insuficiencias en su proceso de producción – superación. Por lo anterior se constata la existencia del problema científico y se corrobora el objetivo propuesto.

2.3 Propuesta del diseño didáctico de un EVEA para la disciplina IGSW.

Tomando como base los referentes teórico – metodológicos abordados en el primer capítulo de la memoria, se presenta en este epígrafe la propuesta del diseño didáctico de un EVEA para la disciplina IGSW. La estructura del entorno virtual que se presenta consta de: niveles para el diseño didáctico, componentes en cada nivel y relaciones que se establecen entre estos componentes.

El diseño didáctico para el EVEA de la disciplina IGSW se realiza en dos **niveles**. Se reconoce un **nivel general** de mayor abstracción para la integración academia – industria y un **nivel particular** donde se concretan las características distintivas del EVEA al ser concebido para la disciplina en cuestión. La concepción del nivel general del diseño didáctico, tomó como referente lo planteado por Del Toro (2006) en cuanto a las perspectivas en las que puede ser diseñado el EVEA: en el contexto educativo y como contexto educativo en sí mismo. La figura dos del primer capítulo, muestra estas perspectivas y sus relaciones externas de determinación y retroalimentación.

Cada una de estas perspectivas en el nivel general contiene un grupo de **componentes** que se interrelacionan entre sí e incorporan nuevos componentes y relaciones internas a la propuesta de

Del Toro (2006). Estas transformaciones tienen fundamento en las particularidades del vínculo estudio – trabajo que se establecen en la integración academia – industria en la disciplina IGSW, abordadas en el tercer epígrafe del capítulo 1; que imponen características diferentes al diseño didáctico del EVEA. En la figura cuatro, se presentan aquellos componentes y sus relaciones, que conforman la perspectiva del **EVEA en el contexto educativo**.



Figura 4: Componentes y relaciones internas del EVEA en el contexto educativo.

El EVEA en el contexto educativo de la integración academia – industria, no solo debe responder a las demandas del PEA, tal y como establece Del Toro (2006), sino que también debe responder a las demandas de la industria de software. Según Álvarez (1996), el PEA es un proceso consciente y de carácter social. Pressman (2010) y Sommerville (2007) califican al Pidsw como un proceso social de gestión del conocimiento.

Este carácter social común a ambos procesos, produce una complementación entre sus respectivas demandas. Ambos responden a la sociedad en la que ocurren y dependen de la concepción filosófica predominante en dicha sociedad. El Pidsw impondrá al PEA determinadas condiciones que deben satisfacerse en la formación de los profesionales. Las demandas del PEA impondrán necesarios ajustes al Pidsw para que no solo tenga una función productiva, sino además formativa.

Tomando como base el postulado de la zona de desarrollo próximo de Vygotski (2001), el papel fundamental de la educación es adelantarse al desarrollo del sujeto. Para cumplir tal fin, se debe determinar el nivel de desarrollo de los estudiantes y qué puede desarrollarse potencialmente en su aprendizaje con la ayuda de los otros. Según el propio autor, los instrumentos que se utilicen y la comunicación, son determinantes en el aprendizaje.

El diseño didáctico del EVEA debe estar en correspondencia con los niveles de desarrollo de los sujetos que lo utilizarán. Su omisión podría producir una actitud de rechazo al EVEA por incapacidad de operar con este, por exigir su diseño didáctico habilidades que estén fuera de su zona de desarrollo potencial.

Lo anterior se cumple tanto para los estudiantes como para los docentes y demás participantes que tenga el EVEA. Los diagnósticos a los conocimientos y las motivaciones de estos participantes son determinantes para un correcto diseño didáctico del entorno virtual. Los resultados de estos diagnósticos se complementan entre sí, precisamente porque ha de valorarse que todos los participantes se comunicarán y trabajarán en iguales espacios virtuales del EVEA, por lo que se influirán mutuamente en su aprendizaje.

Los fundamentos sociológicos, filosóficos, psicológicos, pedagógicos, didácticos y tecnológicos que se asuman para el diseño didáctico del EVEA, así como sus principios deberán satisfacer tanto las demandas del PEA y el Pidsw, como los resultados obtenidos en los diagnósticos. Este componente se convierte en el rector no solo de esta perspectiva sino de todo el nivel general en su conjunto.

Los fundamentos y principios para el diseño didáctico, fundamentan la relación externa de determinación que se produce desde el EVEA en el contexto educativo hacia el EVEA como contexto educativo. En el caso particular de la propuesta que se realiza en esta tesis, los

fundamentos y principios fueron abordados en el cuerpo del primer capítulo. No obstante, en este propio epígrafe se puntualizan los fundamentos asumidos en cada uno de los niveles, componentes y relaciones.

Para la determinación de los componentes de la perspectiva del **EVEA como contexto educativo**, se tomaron como referentes fundamentales a Area (1998), Cabero (1996), Fernández (2005) y Del Toro (2006). La figura cinco muestra cómo está conformada esta perspectiva en la propuesta que se realiza.

En el segundo epígrafe del primer capítulo se realiza un análisis de las propuestas de Area (1998), Cabero (1996), Fernández (2005) y Del Toro (2006). Se presentan en igual sección de la memoria, las modificaciones que sufre el sistema de dimensiones por ellos propuesto y las funciones de cada dimensión, sobre la base de las transformaciones impuestas por las TIC a los medios de enseñanza – aprendizaje. El nivel general del diseño didáctico del EVEA queda como se muestra en la figura seis.

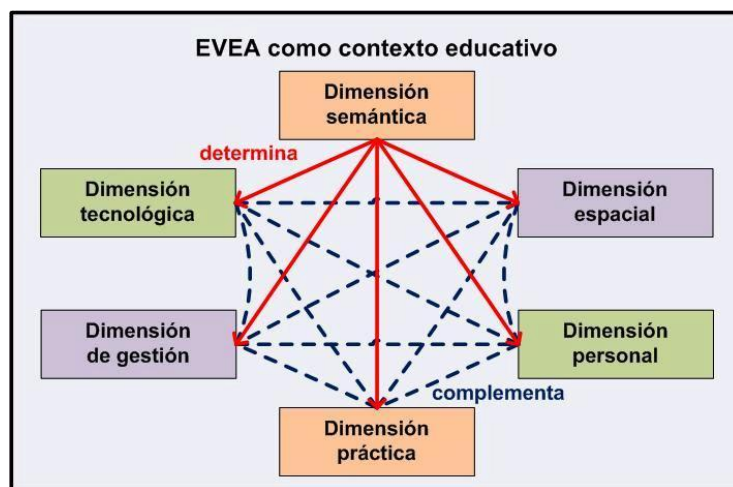


Figura 5: Componentes y relaciones internas del EVEA en el contexto educativo.

El nivel particular del diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW, responde a las particularidades de esta disciplina y de la industria de software. Se tomaron como referentes

fundamentales para su concepción, aquellos expresados en el tercer epígrafe del capítulo 1 y en especial los que aparecen en las tablas uno y dos de dicho acápite.

Tomando como fundamento principal los planteamientos de Álvarez (1996), el diseño didáctico del EVEA como contexto educativo, parte de considerar los problemas profesionales a resolver por los estudiantes, de los cuales se derivan los objetos con los cuales deben interactuar. La relación problema – objeto, se sintetizará en los objetivos formativos, que determinarán los contenidos, los métodos, las formas de organización y los resultados que deben obtenerse.

A partir de estos fundamentos, la estructura particular de la **dimensión semántica** del EVEA para la disciplina IGSW, está conformada por dos unidades interrelacionadas entre sí: la académica – investigativa y la laboral – investigativa, como se muestra en la figura siete.

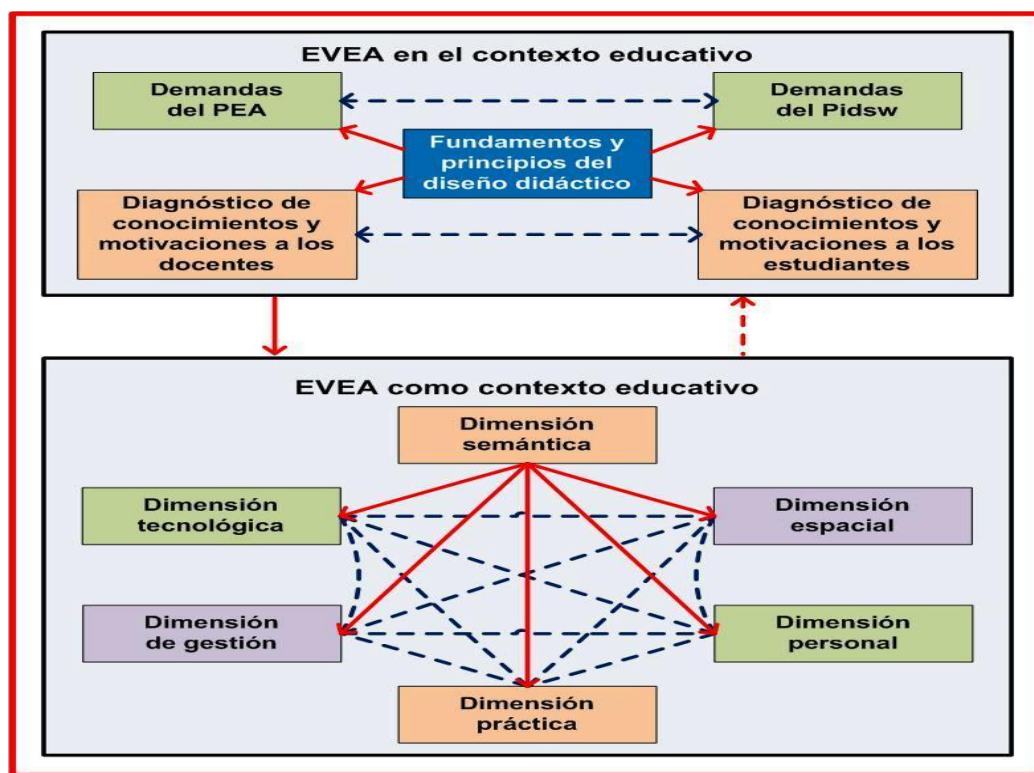


Figura 6: Nivel general del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW.

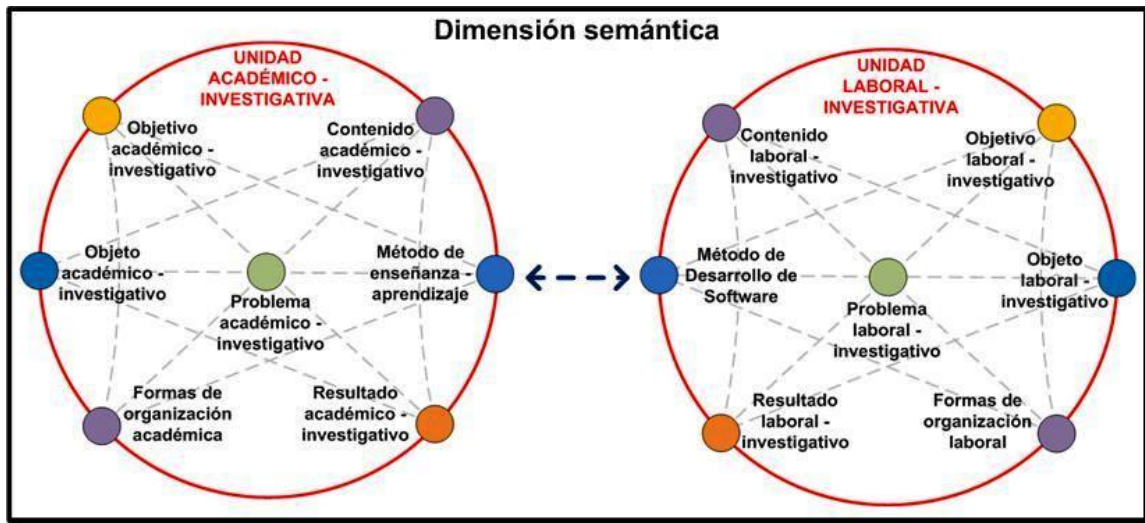


Figura 7: Estructura particular de la dimensión semántica.

Esta dimensión se entiende como aquella que *revela el proceso de identificación de los problemas de la práctica del Pidsw, y por ende de la práctica de la disciplina IGSW, que se resuelven con la integración de lo académico – investigativo y lo laboral – investigativo a través del EVEA y que posibilita identificar el objeto y los objetivos formativos, seleccionar los contenidos del entorno virtual, los métodos que dinamizarán la enseñanza – aprendizaje, las formas de organización que se utilizarán y los resultados a obtener.*

En consecuencia, se entiende por **unidad académica – investigativa** a aquella unidad organizativa que tipifica el PEA, dirigida al desarrollo de habilidades en la disciplina, que permite el logro de los objetivos mediante la sistematización del contenido en el EVEA a través de un sistema de problemas y casos.

La unidad está conformada por los componentes:

- Problema académico – investigativo: situación de carácter general que se observa en la realidad de la profesión y que genera una necesidad de aprendizaje en el sujeto.

- Objeto académico – investigativo: parte de la realidad objetiva portadora del problema académico – investigativo, que va a ser transformada en el PEA de la disciplina.
- Objetivo académico – investigativo: estado deseado que se debe alcanzar en el desarrollo del PEA para resolver los problemas y comprobar los casos de estudio.
- Contenido académico – investigativo: elementos generales de la cultura profesional de la disciplina precisados en el objeto académico – investigativo, de los que debe apropiarse el estudiante para cumplir los objetivos.
- Método de enseñanza – aprendizaje: estructura y orden de los pasos que desarrollan el profesor, el tecnólogo educativo y los estudiantes, para la comunicación y el trabajo en colectivo a lo largo del PEA, determinado por el objeto académico – investigativo, su estructura y sus relaciones, para el logro del objetivo académico – investigativo y la obtención del resultado de igual carácter.
- Formas de organización académica: organización espaciotemporal que se adopta en la ejecución del PEA para el desarrollo de la actividad académico – investigativa.
- Resultado académico – investigativo: estado final alcanzado en el PEA en relación al dominio o transformación del sujeto y en correspondencia con la satisfacción o no del objetivo académico – investigativo.

Por su parte, la **unidad laboral – investigativa** es aquella unidad organizativa que tipifica el Pidsw, dirigida al desarrollo de habilidades profesionales específicas en relación con el proyecto industrial, que permite el logro de los objetivos mediante la sistematización del contenido en el EVEA, a través de un sistema de tareas laboral – investigativas.

La unidad está conformada por los componentes:

- Problema laboral – investigativo: situación de carácter particular que se observa en la realidad del Pidsw y que genera una necesidad de producción industrial en el sujeto.
- Objeto laboral – investigativo: parte de la realidad objetiva portadora del problema laboral – investigativo, que va a ser transformada en el Pidsw.
- Objetivo laboral – investigativo: estado deseado que se debe alcanzar en el proceso de desarrollo de software para resolver el problema laboral – investigativo del proyecto industrial.
- Contenido laboral – investigativo: elementos particulares de la cultura profesional de la disciplina precisados en el objeto laboral – investigativo, de los que debe apropiarse el estudiante para cumplir los objetivos laboral – investigativos.
- Método de desarrollo de software: estructura y orden de los pasos que desarrollan los especialistas, clientes y estudiantes en el Pidsw en diferentes roles, para la comunicación y el trabajo en colectivo a lo largo del Pidsw, determinado por el objeto laboral – investigativo, su estructura y sus relaciones, para el logro del objetivo laboral – investigativo y la obtención del resultado de igual carácter.
- Formas de organización laboral: organización espaciotemporal que se adopta en la ejecución del Pidsw para el desarrollo de la actividad laboral – investigativa.
- Resultado laboral – investigativo: software y productos software obtenidos por el estudiante concluido el proyecto industrial y en correspondencia con la satisfacción o no del objetivo laboral – investigativo.

El diseño de las unidades académico – investigativas se realiza a partir del currículo vigente para la disciplina. Se establecen los problemas profesionales propios y el objeto, luego los objetivos académico – investigativos, el contenido, los métodos, las formas de organización académica y

los resultados deseados. Por su parte el diseño de las unidades laboral – investigativas, se realiza a partir de su integración con las unidades académico – investigativas, de manera que exista una complementación entre los componentes homólogos en ambas.

Para que los proyectos industriales puedan constituirse en contextos formativos, estos deben someterse a una preparación. El objetivo fundamental es garantizar el cumplimiento de los siguientes indicadores: disponibilidad de especialistas para orientación y guía de los estudiantes, capacidad de definición de problemas laboral – investigativos de acuerdo a las habilidades de la disciplina, capacidad de determinación de los productos de software a desarrollar por los estudiantes, objetivos laborales – investigativos claramente definidos y existencia de documentación ingenieril en el proyecto, sin restricciones de uso y publicación interna en la UCI y que posibilite el entendimiento de su alcance y su objetivo industrial.

Fuentes y otros (1997), Addine (2004) y Addine y García (2009), consideran que en el PEA participan estudiantes y profesores. Alfonso y otros (2006) añaden los cibernautas a estos participantes cuando el PEA se sustenta en las TIC. Frías (2008), es del criterio que en la modalidad semipresencial sustentada en las TIC, debe intervenir un tecnólogo educativo. Gamble y Davis (2002), Hou (2006), Cavalcanti y otros (2008), Roach y Gates (2009), Demurjian y Needham (2009), Anewalt y Polack-Wahl (2010) y Lederman (2010), plantean que el PEA de la disciplina al integrarse con el Pidsw, debe incorporar a los especialistas y los clientes de la industria de software.

Sobre la base de los planteamientos de estos autores, se entiende a la **dimensión personal** (Ver figura ocho), como aquella que expresa el *conjunto de participantes del PEA que se comunicarán y trabajarán en colectivo a través del EVEA de acuerdo a sus funciones y responsabilidades, influyéndose mutuamente en su aprendizaje.*

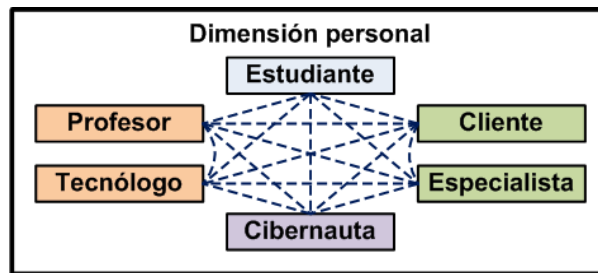


Figura 8: Estructura particular de la dimensión personal.

El estudiante es el participante principal y al cual van dirigidas todas las acciones en el EVEA. De forma similar se encuentra el cibernauta, un participante que interactúa con el resto a través de la web y que debe ser considerado en el diseño didáctico como un participante activo, que aporta experiencias y conocimientos desde diferentes contextos socio – culturales que enriquecerán el aprendizaje.

Entre estos participantes se producen relaciones de influencia mutua, en tanto su comunicación y trabajo en colectivo transformarán su pensamiento y los productos de su pensamiento. A su vez, se influirán mutuamente en su aprendizaje, de acuerdo a sus grados de desarrollo cognitivo y sus estados afectivos. La supresión de alguno de estos participantes produciría una falta de completitud en el diseño didáctico de todas las fuentes personales de conocimiento, experiencias, reflexiones, juicios, habilidades y valores.

Recarey (2004) considera que el docente en el PEA tiene las funciones docente – metodológica, investigativa y orientadora. En el diseño didáctico del EVEA que se presenta, a este se le adiciona una nueva función: la productiva, como la actividad encaminada a la construcción y mantenimiento de productos software.

Los participantes del PEA a través del EVEA, se comunicarán entre sí. Esta comunicación puede tener diferente función, dirección y alcance. De forma similar, se relacionarán con diferentes

recursos y trabajarán con tecnologías y servicios disponibles en el entorno virtual. Esas relaciones y ese trabajo pueden tener diferente función, como la comunicación.

Las relaciones de complementación que se producen entre los participantes del EVEA, indican que sus funciones y responsabilidades se relacionan en el entorno. La supresión de uno de estos participantes, produciría una sobrecarga del resto, además de generar ausencia de experiencias y perspectivas necesarias para integrar la academia y la industria de software y ofrecer puntos de vistas desde diferentes contextos, a favor del aprendizaje del estudiante.

En el PEA de la disciplina IGSW integrado al Pidsw, los estudiantes se interrelacionan entre sí y con el profesor en diversos contextos académicos como el grupo docente. A su vez, en el Pidsw pertenecen a un equipo de desarrollo donde no coinciden necesariamente sus miembros con los del grupo docente y con los cuales producen también una interrelación. Al mismo tiempo, los estudiantes utilizando la web identifican comunidades de práctica virtuales, a las cuales se incorporan por decisión propia y coincidencia de criterios y metas.

De forma similar, el estudiante aprende con la ayuda de otros estudiantes, con los que forma un equipo que comparte y colabora en el aprendizaje, sea por decisión propia o por indicación del profesor. La inutilización de todas estas organizaciones o su utilización desarticulada, no permite maximizar las potencialidades e influencias formativas, que sí son posibles bajo un enfoque de complementación de estas.

Tomando como referentes principales a los estudios de Pérez (2002), Anaya (2004), Alfonso y otros (2006), Silva (2007), Cemile (2008), Rodríguez (2008), Cartelli y otros (2008), Er (2009), Villasevil (2009), Guiza (2011) y Lakkala (2010), se entiende que la **dimensión espacial** (Ver figura nueve) debe considerar todos los contextos donde los participantes se interrelacionan.

Los contextos físicos deben tener un homólogo virtual y este sistema debe ser completado por los que solo van a existir a través de la web. Esta dimensión se entiende como el *sistema de espacios virtuales estructurados formalmente y que representen los contextos presenciales de formación (curso, grupo docente, equipo de desarrollo de software y equipo de aprendizaje) y aquellos en la web a los cuales pertenece por motivación propia (comunidad virtual).*

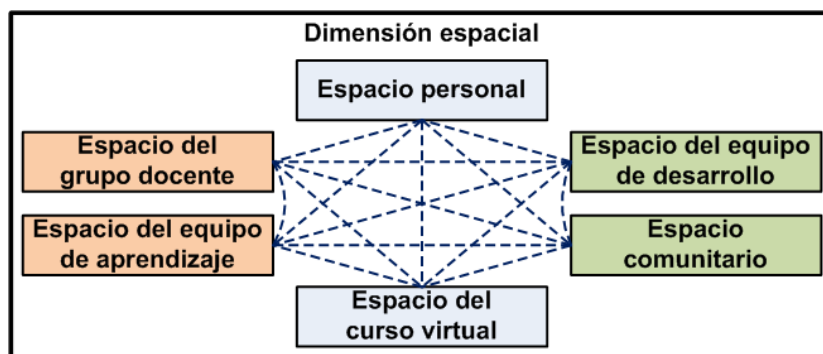


Figura 9: Estructura particular de la dimensión espacial.

En este sistema de espacios virtuales se producen relaciones de complementación entre sí. Cada espacio está diseñado para objetivos diferentes y a su vez propicia formas de comunicación y trabajo en colectivo diversas, con dinámicas diferentes pero que se complementan. Deben tener expresión los espacios individuales para que cada estudiante personalice el entorno, de acuerdo a sus preferencias, intereses, motivaciones y nivel de desarrollo. De forma similar, los espacios colectivos deben estar representados para propiciar el debate, la colaboración y el intercambio entre los participantes.

La supresión de algunos de estos espacios en el diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW, produciría una sobrecarga de información en otros espacios y duplicidad de objetivos en diferentes espacios. Como consecuencia, los participantes podrían experimentar una desorientación de hacia dónde dirigirse para satisfacer una determinada necesidad y carecerían de una estructura formalizada en el EVEA para el cumplimiento de las tareas asignadas.

En este sistema de espacios virtuales el estudiante asimila el conocimiento a través de la práctica gradual de su profesión, mediado por las tecnologías, herramientas, servicios y recursos con los que se relaciona; así como por los demás participantes. Su comunicación y trabajo en colectivo le permite desarrollar un sentido de pertenencia a una comunidad de práctica, expresado en los resultados con reconocimiento social que obtiene y que posibilitan su integración gradual a esta, a través del EVEA.

Generalmente la posición asumida en los diseños didácticos de EVEA existentes, hace referencia a las herramientas web que deben utilizarse para presentación/gestión de contenidos, evaluación y seguimiento, comunicación e interacción y administración/gestión del entorno virtual. Para la definición de esta dimensión y su interrelación con las demás, se tomaron como referentes fundamentales las investigaciones de Anaya (2004), Er (2009), Villasevil (2009), Vázquez (2011) y Lee (2011).

La **dimensión tecnológica** (Ver figura 10) en el diseño didáctico que se propone, se define como el *sistema de tecnologías, herramientas y servicios en el EVEA, que ofrecen los canales digitales a través de los cuales los participantes se comunican y trabajan en colectivo, gestionan los contenidos, administran el entorno y tienen seguimiento de su desarrollo en la solución de los problemas.*

Desde el punto de vista didáctico, las tecnologías, herramientas y servicios en el EVEA para la disciplina IGSW, van a permitir la comunicación asincrónica (correo electrónico, foro de discusión, wiki, blog) y sincrónica (chat) y la evaluación y seguimiento del aprendizaje (cuestionarios electrónicos, seguimiento de tareas, herramientas CASE del proyecto industrial).

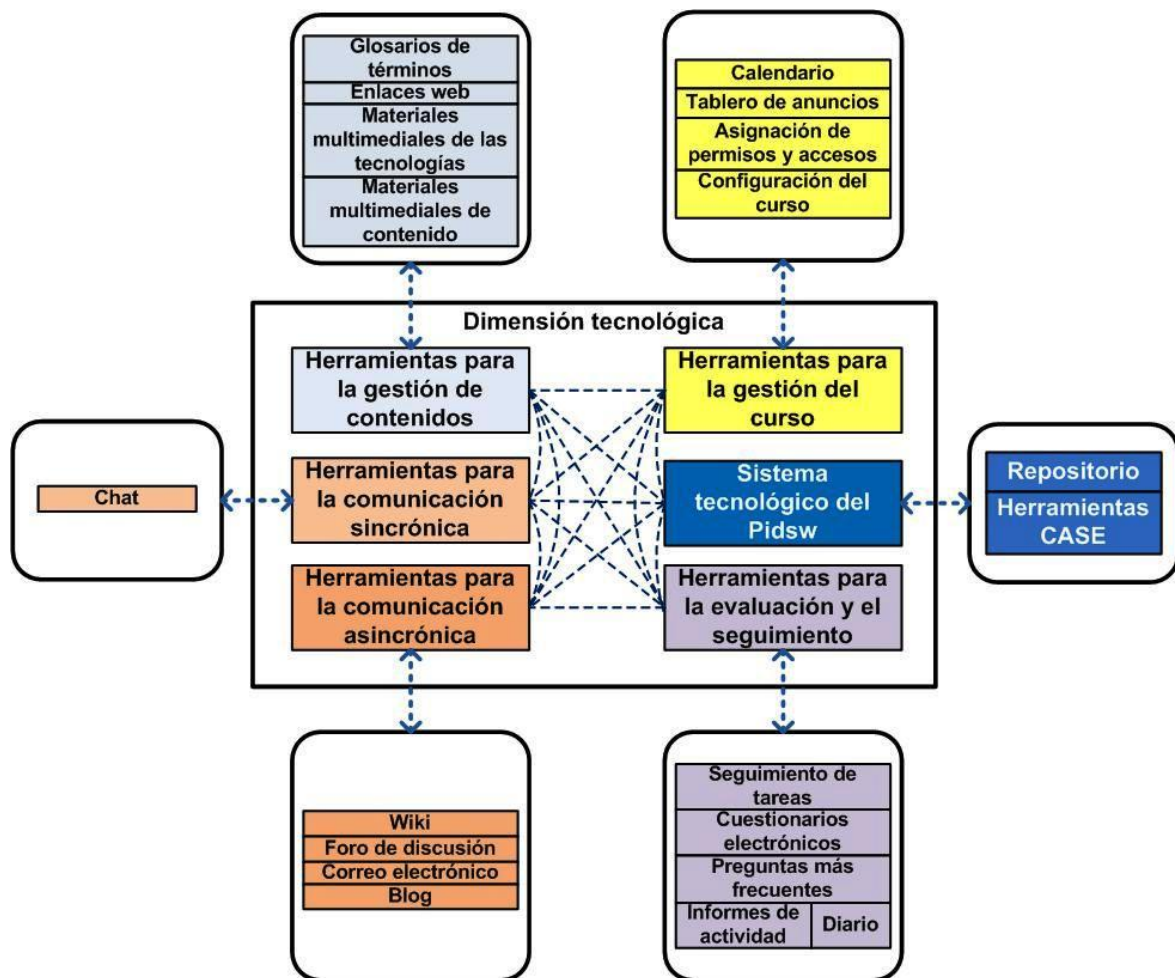


Figura 10: Estructura particular de la dimensión tecnológica.

De igual forma, posibilitarán la relación con el objeto de estudio a través de materiales multimediales, enlaces web y glosario de términos; así como la gestión del curso a través del tablero de anuncios, calendario, asignación de permisos y accesos y la propia configuración del curso y las actividades, tareas y recursos de este. También será posible la interoperabilidad con las tecnologías del Pidsw, como el repositorio del proyecto industrial y las herramientas CASE. La distribución de estas tecnologías en el EVEA no puede ser fortuita, por cuanto debe diseñarse didácticamente en cuáles espacios del medio deben utilizarse para cumplir determinado objetivo

formativo. La figura 11 muestra la distribución de las diferentes herramientas en los espacios virtuales del EVEA.

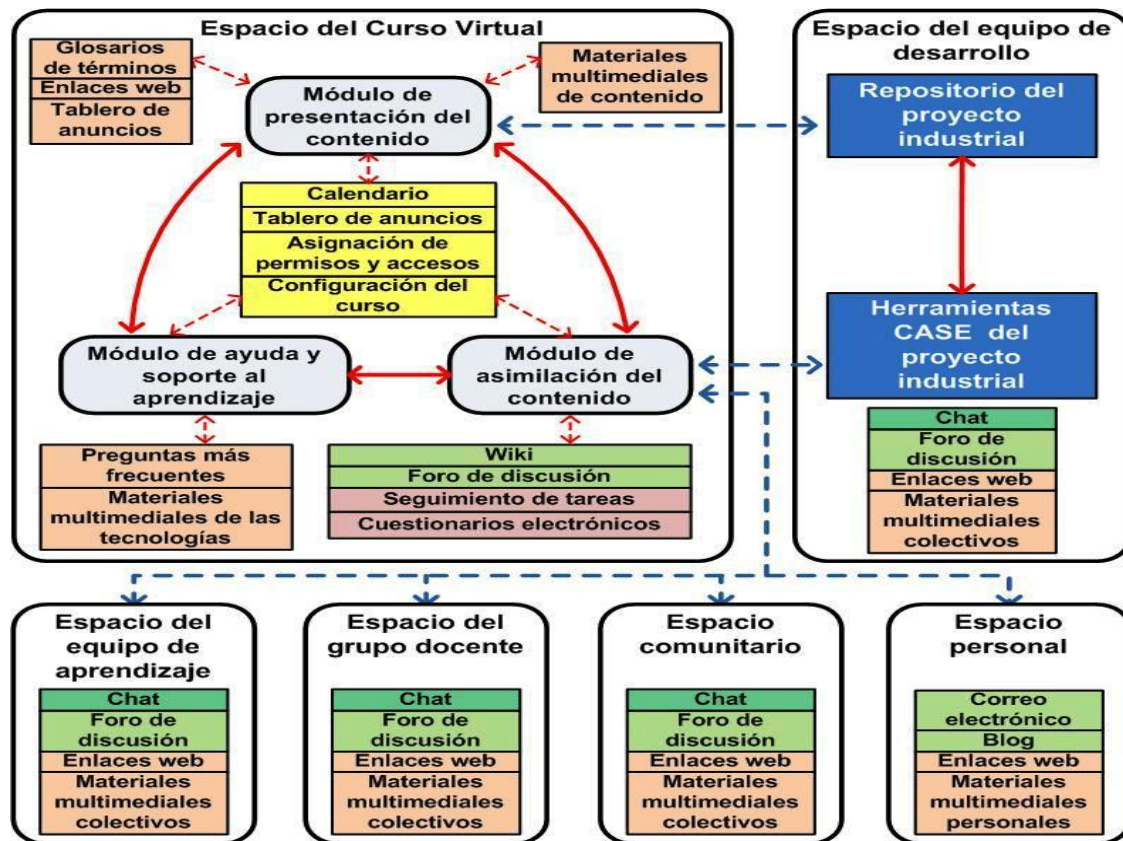


Figura 11: Distribución de las herramientas en los espacios virtuales del EVEA.

Autores como Silva (2007), Sánchez y otros (2008), Thorsteinsson y Denton (2008), Gao y otros (2009), Cartelli y otros (2008), Er (2009), Villasevil (2009), Lakkala (2010) y Vázquez (2011) han realizado en sus propuestas la inclusión de algunos elementos para la gestión de un EVEA, que sirven de referente para la propuesta que se presenta. El análisis de sus aportes se realizó en el segundo epígrafe del capítulo primero de esta memoria.

Sistematizando los referentes mencionados, la **dimensión de gestión** (Ver figura 12) del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW, se entiende como *aquella que establece los mecanismos de administración, escalabilidad e interoperabilidad, las formas y canales para*

ofrecer ayuda en el aprendizaje y el manejo de las tecnologías; así como los estándares a utilizar en el diseño tecnológico del entorno virtual.

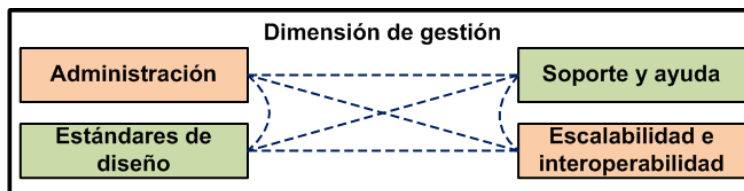


Figura 12: Estructura particular de la dimensión de gestión.

La administración del EVEA, puede entenderse de forma errónea como una tarea esencialmente tecnológica y a ejecutarse por personal no docente, lo cual no se comparte en esta investigación. Si bien es cierto que pueden definirse diferentes niveles de administración, no todas las acciones a todos los niveles son ejecutadas por personal no docente. Sin embargo, todas las acciones en cada una de los niveles sí responderán a un diseño didáctico del EVEA, sean o no ejecutadas por los docentes.

Los permisos y accesos para consulta y/o modificación a las tecnologías, herramientas, servicios, recursos, actividades y tareas disponibles en el EVEA, tendrán una justificación didáctica, determinada por los objetivos formativos del PEA de la disciplina. Estos accesos y permisos necesitan en la plataforma tecnológica que sostiene el EVEA, una configuración informática que posibilite la administración en los niveles controlados por los docentes.

A su vez la escalabilidad y la interoperabilidad del EVEA no es una tarea solo de los especialistas informáticos, sino de un equipo entre estos y los docentes, quienes respondiendo a un diseño didáctico, garantizarán con qué tecnologías y herramientas debe comunicarse físicamente el entorno virtual y para cumplir cuáles objetivos formativos.

El diseño de la escalabilidad y la interoperabilidad debe garantizar que los futuros cambios al EVEA no impliquen grandes esfuerzos tecnológicos y pedagógicos. Estos cambios no solo se

expresan en las herramientas y tecnologías que se utilicen, sino en el contenido que portan los objetos del entorno virtual, por lo cual los estándares de diseño deben evaluarse igualmente por el equipo de especialistas informáticos y docentes. La selección de los estándares más adecuados, deben balancear el cumplimiento de los objetivos formativos y la futura evolución tecnológica del entorno.

El EVEA debe ofrecer mecanismos de ayuda tanto pedagógica como tecnológica y esta no puede ser diseñada por separado, sino que debe integrarse a través de similares tecnologías que produzcan en los participantes un rápido reconocimiento y un uso fácil, asimilándose rápidamente como una cultura de trabajo con los entornos virtuales. La selección de las tecnologías a utilizar en la dimensión tecnológica, debe contener aquellas que permitirán ofrecer ayuda a los participantes.

Esta ayuda debe sostener la propia evolución del EVEA, disminuyendo las barreras que desde lo tecnológico pueden tener los participantes en la co – construcción del entorno virtual. Toda barrera tecnológica limitará en los participantes su desarrollo cognoscitivo y su relación afectiva con el EVEA.

Si bien son importantes las dimensiones semántica, tecnológica, espacial, personal y de gestión, también lo es la **dimensión práctica** (Ver figura 13). Esta se define en el diseño didáctico propuesto como *aquella donde se establece la estrategia didáctica para ejecutar el PEA a través del EVEA y dirigir la comunicación y el trabajo en colectivo para cumplir los objetivos formativos y solucionar los problemas académico – investigativo y laboral – investigativo.*

Los referentes metodológicos de la disciplina IGSW, presentados y discutidos en el tercer epígrafe del primer capítulo, y en especial los estudios de Gamble y Davis (2002), Cavalcanti y otros (2008), Bunse y otros (2009), Gary (2009), Klappholz y otros (2009), Lederman (2010) y

Chen y otros (2010), se tuvieron en consideración para utilizar las actividades del Pidsw como formas de organización docente. Por su parte, los estudios de Álvarez (1996), Fuentes y Álvarez (1998), Kolmos (1996, 2004), Mills y Treagust (2003) y Barge (2010) fueron referentes para integrar los métodos ABP, ABC y AOP.

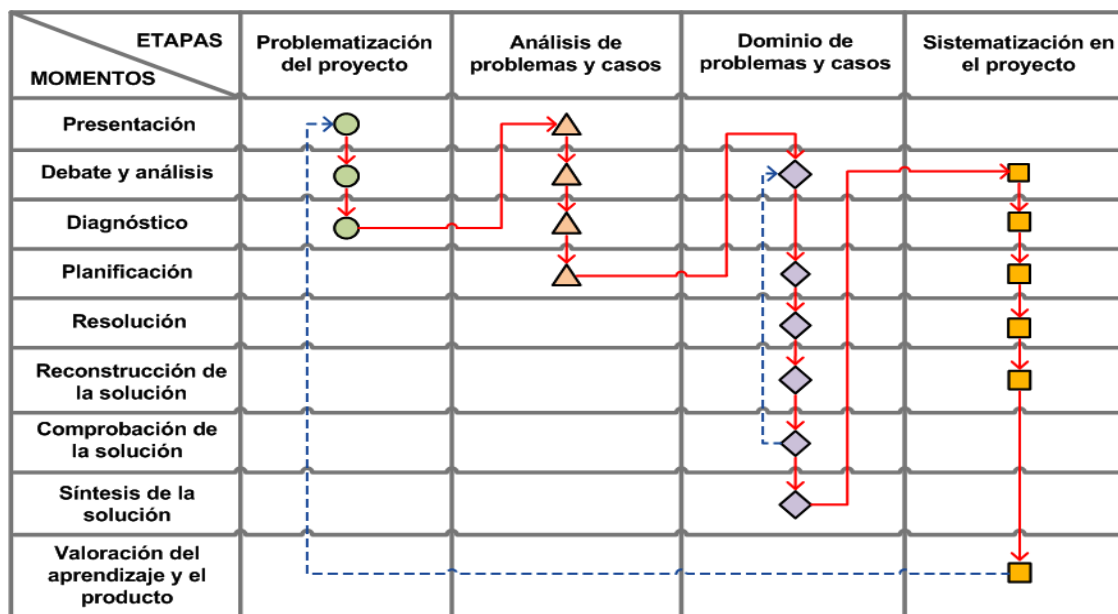


Figura 13: Estructura particular de la dimensión práctica.

La estrategia didáctica consta de cuatro etapas: problematización del proyecto, análisis de problemas y casos, dominio de problemas y casos y sistematización en el proyecto. En dicha estrategia, el estudiante se enfrenta a un problema laboral – investigativo del proyecto industrial, que crearía en este la necesidad de enfrentar su solución, para lo cual sus conocimientos no les son suficientes. Dicho problema laboral – investigativo sería la expresión concreta del problema académico – investigativo y este a su vez sería el problema propio a resolver en las etapas de análisis y dominio de problemas y casos.

El método a través del cual el estudiante llega a la solución del problema propio estaría contenido en el caso propio, presentado en forma de modelo de solución para la comprobación

posterior a la solución. En estas dos etapas, el estudiante ascendería por un ciclo desde “problemas – casos elementales” hacia un “problema – caso propio”. Luego de sistematizada la habilidad en la solución del problema – caso propio, el PEA pasa a la etapa de sistematización en el proyecto, en la cual se procedería a la solución del problema laboral – investigativo, como expresión particular del problema propio de la profesión en la disciplina.

En estas etapas se utiliza un diseño que combina el trabajo en las unidades académica – investigativas y laboral – investigativas, e integra los métodos ABP, ABC y AOP. La siguiente tabla muestra dicha combinación.

Tabla 5: Relación entre las unidades y los métodos en la estrategia didáctica.

Etapas de la estrategia didáctica	Método de enseñanza – aprendizaje distintivo	Unidad didáctica rectora
problematización del proyecto	AOP	Laboral – investigativa
análisis de problemas y casos	ABP – ABC	Académico – investigativa
dominio de problemas y casos	ABP – ABC	Académico – investigativa
sistematización en el proyecto	AOP	Laboral – investigativa

El objetivo de dicha combinación fue establecer una dinámica del PEA a través del EVEA, que no asumiera un enfoque racionalista de la educación, en el cual se parte de un momento inicial de presentación teórica de los contenidos, para luego aplicarlos en la práctica. Comenzar con la unidad laboral – investigativa y siguiendo el AOP, permite ofrecer a los estudiantes un encuentro con el contenido desde la práctica industrial de su profesión.

La identificación de los estudiantes con el proyecto industrial como objeto de estudio y transformación fundamental del PEA, genera en los estudiantes necesidades de aprendizaje y desarrollo cognoscitivo – afectivo. La complementación a través de la unidad académico – investigativa ofrece el basamento teórico a la práctica en el proyecto industrial.

Los **momentos** a través de los cuales transcurre la estrategia didáctica en sus diferentes etapas, tienen objetivos similares, variando de acuerdo a la unidad didáctica rectora. Se presentan a continuación estos momentos, dejando claridad de sus diferencias en cada etapa y los cambios que en estos ocurren de acuerdo a la unidad rectora y al método distintivo. Se especifica además en cada etapa, el objetivo que persigue.

- **Problematización del proyecto:** tiene como objetivo presentar al estudiante el contexto de la actividad de desarrollo de software y el Pidsw como su objeto de estudio principal.
 - a) **Presentación:** se introducen los participantes del EVEA, la asignatura, el curso, y el proyecto industrial. En este momento se exponen auxiliándose del EVEA y en forma problémica la unidad laboral – investigativa.
 - b) **Debate y análisis:** momento para el intercambio entre los participantes del EVEA y de determinación colectiva del problema en la unidad, identificación del objeto, establecimiento del objetivo y los resultados a obtener. A su vez es el momento fundamental para la interactividad con los objetos necesarios para la solución de los problemas en las respectivas unidades didácticas. En este momento se promueven transformaciones en el sistema de conceptos de los participantes, a través de la negociación inter e intrapsicológica entre lo conocido y lo nuevo. En esta primera iteración la unidad rectora es la laboral – investigativa y lo fundamental resulta la identificación del problema a resolver en el proyecto industrial.
 - c) **Diagnóstico:** inicialmente se realiza con la orientación de los docentes un autodiagnóstico individual por cada miembro del equipo de aprendizaje y otro colectivo del equipo en su conjunto. El objetivo principal de este momento es la identificación de los conocimientos, habilidades (incluidas las de trabajo a través del EVEA) y hábitos necesarios para la

solución del problema identificado en cada unidad, así como las necesidades aún no satisfechas.

- **Análisis de problemas y casos:** tiene como objetivo, a partir del autoconocimiento individual y colectivo del equipo de aprendizaje, ofrecer las indicaciones, guías y apoyos necesarios por los docentes, para satisfacer el problema académico – investigativo, a través de la presentación de la unidad académico – investigativa en relación con la unidad laboral – investigativa.
 - a) Presentación: similar objetivo al de este momento en la etapa anterior, salvo que es la unidad académico – investigativa la rectora.
 - b) Debate y análisis: se determina por los estudiantes, con ayuda de los docentes, el problema propio de la unidad académico – investigativa y se divide en problemas elementales con sus relaciones jerárquicas.
 - c) Diagnóstico: se actualizan los diagnósticos individuales y colectivos de acuerdo a la nueva información obtenida por el equipo de aprendizaje.
 - d) Planificación: se determina un plan de trabajo del equipo de aprendizaje con tareas individuales y colectivas, sobre la base del diagnóstico y en correspondencia con el tiempo definido para la ejecución de la unidad rectora en cada momento. En esta etapa el plan resultante debe contener las actividades para la solución del problema propio y la comprobación del caso propio.
- **Dominio de problemas y casos:** tiene como objetivo la asimilación gradual y progresiva por los estudiantes, con la ayuda de los docentes, de los contenidos de la unidad académico – investigativa a través de la resolución de los problemas – casos elementales hasta llegar al problema – caso propio.

- a) Debate y análisis: cumple iguales objetivos que sus homólogos en etapas anteriores, salvo que el objeto aquí lo constituye en cada iteración del ciclo, el problema elemental a resolver y el caso elemental a comprobar; hasta llegar en su última iteración al problema y el caso propios.
 - b) Planificación: a partir de los resultados del debate y análisis en cada iteración se actualiza el plan de trabajo del equipo de aprendizaje.
 - c) Resolución: se ejecutan las acciones contenidas en el plan de trabajo del equipo de aprendizaje para resolver el problema elemental/propio.
 - d) Reconstrucción de la solución: se socializa la solución del problema elemental/propio, se atienden conflictos de contenido y se aclaran dudas.
 - e) Comprobación de la solución: se comprueba tanto el resultado (solución del problema elemental/propio) como el proceso (acciones del plan de trabajo del equipo de aprendizaje) utilizado para llegar al mismo, en comparación con el resultado y el proceso propuestos en el caso elemental/propio ofrecido como modelo. A su vez se valora el aprendizaje logrado y se establecen los niveles de desarrollo aún no alcanzados, en lo individual y lo colectivo.
 - f) Síntesis de la solución: al culminar el ciclo de solución de los problemas elementales y de comprobación de los casos elementales, se sintetizan en forma colectiva las soluciones parciales de los problemas elementales en la solución del problema propio, se ajustan e integran.
- **Sistematización en el proyecto:** tiene como objetivo aplicar los conceptos científicos sistematizados en la unidad académico – investigativa en la unidad laboral –investigativa para obtener un resultado como producto o entregable de software que permite valorar el desarrollo del sistema de habilidades.

- a) En esta etapa se ejecutan los momentos de debate y análisis, diagnóstico, planificación, resolución, reconstrucción de la solución, comprobación de la solución y síntesis de la solución, de forma similar a la etapa anterior, salvo que el objeto de análisis lo constituye el problema laboral – investigativo del proyecto industrial.
- b) Al concluir estos momentos se ejecuta la valoración del aprendizaje y el producto, donde se determina el grado de desarrollo cognoscitivo – afectivo alcanzado, tanto en el plano individual como colectivo, analizando tanto el resultado (solución del problema laboral – investigativo) como el proceso (acciones del plan de trabajo del equipo de aprendizaje) utilizado. Se establecen futuras tareas para lograr el desarrollo potencial de cada estudiante; así como nuevas interrogantes, fruto del trabajo en el proyecto industrial, no contenidas en el problema inicial.

En la tabla seis, se presenta la relación entre estos momentos de la estrategia didáctica, con las formas de organización y las tecnologías, herramientas, servicios y recursos a utilizar.

Tabla 6: Relación en las etapas de la estrategia didáctica.

Momentos	Formas de organización académicas	Formas de organización laborales	Tecnologías, herramientas, servicios y recursos del EVEA
Presentación	Clase Conferencia	Reunión técnica	Materiales multimediales, repositorio del proyecto industrial, tablero de anuncios y enlaces web
Debate y análisis	Clase Encuentro		Foro de discusión, chat, correo electrónico, enlaces web, preguntas más frecuentes
Diagnóstico	Autopreparación de los estudiantes	Consultoría a especialista del proyecto	Cuestionarios electrónicos
Planificación			Herramientas CASE del proyecto industrial
Resolución	Práctica de Laboratorio	Sesión de trabajo del desarrollador	Herramientas CASE del proyecto industrial, repositorio del proyecto industrial, foros de discusión, wiki, blog y
Reconstrucción de la solución			
Comprobación de la	Clase	Chequeo del	

solución	Práctica	proyecto	seguimiento de tareas
Síntesis de la solución	Clase Seminario	Reunión técnica	Cuestionarios electrónicos, correo electrónico y blog
Valoración del aprendizaje y el producto			

2.4 Guía de implementación del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW.

Definido el diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW en integración con el Pidsw, es necesario definir una **guía de implementación**, que tiene como objetivo permitir a los docentes el diseño, la producción y la evaluación del entorno virtual y a su vez, como establece Collazo (2004), su superación a lo largo de este proceso.

Se asume además la posición de James – Gordon (2007) en lo concerniente a que la estructura del propio diseño didáctico del entorno virtual, debe servir de base a la definición de su guía de implementación. En correspondencia con lo anterior se definió una guía con seis etapas, como se muestra en la figura 14, y como se describe a continuación.



Figura 14: Etapas de la guía de implementación del diseño didáctico del EVEA.

1. **Diseño didáctico del EVEA en el contexto educativo – Superación de los docentes:** esta etapa tiene como objetivo fundamental establecer los fundamentos y principios del diseño didáctico del EVEA para el PEA de la disciplina IGSW, a partir de la valoración de las

demandas y los diagnósticos previos (que también pueden ser tendencias históricas) realizados a docentes y estudiantes; así como la superación de los docentes. Se determina un equipo de trabajo multidisciplinario integrado por profesores, tecnólogos, especialistas y clientes. Se determinan sus responsabilidades en el equipo de trabajo y se identifica un líder del equipo de producción – superación del EVEA.

Las acciones a ejecutar en esta etapa son las siguientes:

- 1.1 Identificación de las necesidades de superación de los docentes, relativas a: diseño curricular, modelo de formación de la universidad cubana.
 - 1.2 Ejecución de la superación de los docentes.
 - 1.3 Ejecución del diagnóstico de conocimientos y motivaciones a los docentes.
 - 1.4 Ejecución del diagnóstico de conocimientos y motivaciones a los estudiantes.
 - 1.5 Identificación de las necesidades de superación inicial de los docentes, relativas a: didáctica, diseño de la modalidad semipresencial de un PEA sustentada en TIC y en especial en los EVEA, y tecnologías informáticas para el diseño de medios de enseñanza – aprendizaje sustentados en las TIC.
 - 1.6 Ejecución de la superación a los docentes.
 - 1.7 Identificación de las demandas del PEA.
 - 1.8 Identificación de las demandas del Pidsw.
 - 1.9 Concepción del modelo pedagógico del PEA de la disciplina IGSW.
2. **Diseño didáctico del EVEA como contexto educativo – Superación de los docentes:** esta etapa tiene como objetivo principal diseñar didáctica y visualmente las dimensiones del EVEA como contexto educativo; así como la superación de los docentes para el cumplimiento de este objetivo.

Las acciones a ejecutar en esta etapa son las siguientes:

- 2.1 Identificación de las necesidades de superación de los docentes, relativas a: diseño tecnológico de medios de enseñanza – aprendizaje sustentados en las TIC.
- 2.2 Ejecución de la superación a los docentes.
- 2.3 Preparación de los proyectos industriales.
- 2.4 Diseño de las unidades académico – investigativas y laboral – investigativas.
- 2.5 Diseño de los problemas y casos de estudio.
- 2.6 Diseño de las guías de estudio.
- 2.7 Diseño visual de las tecnologías y espacios virtuales a utilizar en el EVEA.
- 2.8 Establecimiento de los mecanismos para la gestión del EVEA.
- 2.9 Valoración de la integridad del diseño del EVEA como contexto educativo y de su subordinación al diseño del EVEA en el contexto educativo.
- 2.10 Reajuste del diseño didáctico del EVEA como contexto educativo a partir de los resultados de la valoración anterior.

3. Realización – montaje en el EVEA – Superación de los docentes: esta etapa tiene como objetivo la elaboración y el montaje tecnológico de todo lo necesario en el entorno virtual; así como la superación de los docentes para el cumplimiento de este objetivo.

Las acciones a ejecutar en esta etapa son las siguientes:

- 3.1 Identificación de las necesidades de superación de los docentes, relativas a: herramientas de autor, redes sociales y plataformas informáticas para el diseño de EVEA.
- 3.2 Ejecución de la superación a los docentes.
- 3.3 Selección de materiales multimediales y otros recursos ya existentes que puedan utilizarse en el EVEA.

- 3.4 Elaboración de los materiales multimediales necesarios (tecnológicos y del contenido de la disciplina).
 - 3.5 Elaboración de los contenidos de las preguntas más frecuentes, los cuestionarios electrónicos, el tablero de anuncios, las wiki y los enlaces web.
 - 3.6 Montaje de lo producido en las acciones de la 3.3 a la 3.5 en una plataforma informática para producción de los EVEA.
 - 3.7 Establecimiento de la interoperabilidad con el repositorio y las herramientas CASE del proyecto industrial; así como con Internet y con el correo electrónico, si este último fuese una aplicación separada del EVEA.
 - 3.8 Valoración de la integridad del diseño del EVEA y de su correcto funcionamiento.
 - 3.9 Reajuste del montaje del EVEA a partir de los resultados de la valoración anterior.
4. **Introducción piloto del EVEA – Superación de los docentes:** esta etapa tiene como objetivo la introducción del entorno virtual en la práctica educativa de la disciplina IGSW en un grupo de participantes (estudiantes, profesores y participantes del Pidsw); así como la superación de los docentes para el cumplimiento de este objetivo.
- Las acciones a ejecutar en esta etapa son las siguientes:
- 4.1 Identificación de las necesidades de superación de los docentes, relativas a: utilización de EVEA en el PEA bajo una modalidad semipresencial.
 - 4.2 Ejecución de la superación a los docentes.
 - 4.3 Explotación del EVEA en la plataforma informática que lo soporta, según la estrategia didáctica de la dimensión práctica del EVEA como contexto educativo.

4.4 Registro de los datos relativos a la integración del PEA y el Pidsw a través del EVEA, en sus dimensiones de interacción e interactividad de los participantes en el entorno virtual, para sus análisis posteriores.

5. **Evaluación del EVEA – Superación de los docentes:** esta etapa persigue el objetivo de evaluar la introducción piloto del EVEA en la práctica educativa de la disciplina; así como la superación de los docentes para el cumplimiento de este objetivo.

Las acciones a ejecutar en esta etapa son las siguientes:

5.1 Identificación de las necesidades de superación de los docentes, relativas a: análisis estadístico descriptivo de datos, enfoque cualitativo de la investigación científica.

5.2 Ejecución de la superación a los docentes.

5.3 Análisis del comportamiento de la integración del PEA y el Pidsw a través del EVEA, en sus dimensiones interacción e interactividad.

5.4 Establecimiento de las relaciones entre los comportamientos favorables y desfavorables en las dimensiones de la integración del PEA y el Pidsw a través del EVEA con los componentes y relaciones del diseño didáctico con los que corresponden.

5.5 Valoración a partir de lo anterior de qué componentes y relaciones del diseño didáctico del EVEA se potencian para maximizar los comportamientos favorables, o se transforman para minimizar los comportamientos desfavorables en la integración del PEA y el Pidsw a través del entorno.

5.6 Reajuste del diseño didáctico del EVEA de acuerdo a las evaluaciones y valoraciones realizadas.

Conclusiones del capítulo

- La caracterización del diseño didáctico del EVEA refleja un bajo nivel de preparación de los docentes, con un uso principalmente para la difusión de contenidos, donde los mensajes cumplen funciones organizativas, sociales o técnicas, con dirección horizontal y alcance parcial y los accesos son para consultar contenidos. Revela además que la integración del PEA y el Pidsw a través del EVEA es baja y que no se utiliza un proceso de producción para la superación de los docentes.
- El diseño didáctico del EVEA para integrar la academia y la industria en la disciplina IGSW, descansa en que el entorno virtual es un contexto educativo en sí mismo, formado por un sistema de espacios, basado en fundamentos y principios que determinan las dimensiones semántica, práctica, tecnológica, espacial, personal y de gestión. Puede servir de referente para el diseño didáctico de otros EVEA en otras disciplinas de la especialidad en la UCI o en otras especialidades en carreras afines.
- La guía de implementación, integra en seis etapas las acciones que desde lo didáctico, lo tecnológico y la superación de los docentes deben ejecutarse para lograr la introducción del diseño didáctico del EVEA en la práctica educativa de la disciplina IGSW y contribuir a la integración del PEA y el Pidsw.

**CAPÍTULO III. VALORACIÓN DEL DISEÑO DIDÁCTICO Y SU GUÍA DE
IMPLEMENTACIÓN EN LA DISCIPLINA IGSW EN LA UCI**

CAPÍTULO III. VALORACIÓN DEL DISEÑO DIDÁCTICO DEL EVEA Y SU GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN EN LA DISCIPLINA IGSW EN LA UCI

Este capítulo muestra los resultados de la valoración de la contribución del diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW y su guía de implementación, a la integración del PEA y el Pidsw a través del entorno virtual en la UCI. Se utilizó como método científico principal el experimento pedagógico y como técnicas auxiliares: la técnica de grupos focales, la técnica de la composición escrita y la técnica de Iadov. Se culmina el capítulo con lo arrojado por la triangulación metodológica, como vía para reforzar los resultados de la valoración.

3.1 Valoración mediante la técnica de grupos focales.

Autores como Gibbs (1997), Aigner (1998), Williams y Katz (2001), y Verdecia (2011) nombran a esta técnica como “grupos focales”, mientras que Hernández y otros (2006) la llaman “grupos de enfoque” o “sesiones en profundidad”. No obstante, concuerdan en describirla como la discusión espontánea sobre un tema seleccionado con anterioridad, guiados por un moderador o facilitador.

Iguals autores, plantean que ocurre en un grupo pequeño, de entre ocho y 15 miembros. Todos consideran que debe tener un carácter de taller, para que los participantes manifiesten con facilidad lo que comprenden; posibilitando al investigador el análisis de sus actitudes y conductas.

Los aspectos considerados para conformar los grupos focales fueron: número total de grupos, cantidad de participantes por grupos y nivel de dirección de los participantes en el Pidsw y el

PEA. Se optó por grupos de no más de 14 miembros, así como focalizar dos niveles de dirección: facultad y universidad. Se conformaron cuatro grupos focales (Anexo siete) con 49 personas.

Para un mejor desarrollo de los talleres se utilizó una guía de temas (Anexo ocho), que permitiera conocer los criterios coincidentes y divergentes en relación a las variables estudiadas.

Se desarrolló un taller con cada uno de los grupos focales y para el análisis de los registros se utilizaron un conjunto de criterios operacionales (Anexo nueve).

La valoración que sobre el diseño didáctico y la guía de implementación emitieron los miembros de los grupos focales, en forma de coincidencias y divergencias en los criterios operacionales, se recogen en el informe final (Anexo 10). La siguiente tabla presenta el resultado en la valoración de los criterios operacionales.

Tabla 7: Valoración final de los criterios operaciones en los grupos focales.

Tema	Pregunta	Criterio operacional
1	1.1	Unanimidad de criterios
	1.2	Mayoría de criterios
	1.3	Unanimidad de criterios
2	2.1	Unanimidad de criterios
	2.2	Unanimidad de criterios
	2.3	Unanimidad de criterios
	2.4	Mayoría de criterios
3	3.1	Unanimidad de criterios
	3.2	Mayoría de criterios
4	4.1	Unanimidad de criterios
	4.2	Mayoría de criterios

La aplicación de la técnica de grupos focales permite concluir que los criterios operacionales revelan una alta concordancia de los miembros en considerar que tanto el diseño didáctico del EVEA como la guía de implementación contribuyen a la integración del PEA de la disciplina IGSW y el Pidsw. Las propias opiniones vertidas en los talleres, posibilitaron al autor de la

investigación reconsiderar algunos aspectos del diseño didáctico y de la guía, asociados a los criterios operacionales no valorados con unanimidad.

3.2 Valoración a través de un experimento pedagógico.

El experimento posee el carácter pedagógico de acuerdo a Nocedo y Abreu (1984), por cuanto se hacen variar las condiciones del PEA (diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW en esta investigación), para verificar determinados resultados (contribución a la integración del PEA y el Pidsw a través del entorno virtual). De acuerdo a estos autores, el diseño seleccionado fue de caso único. Lo que denominan como “nivel de entrada en relación al problema objeto de estudio” lo constituyó la caracterización del diseño didáctico del EVEA de la disciplina en la UCI, presentado y discutido en el primer epígrafe del segundo capítulo de esta memoria.

El experimento pedagógico se ejecutó desde el segundo semestre del curso escolar 2009 – 2010 hasta el mes de febrero del año 2012. Para la ejecución de este método científico fue seleccionado el grupo docente 7205 de la Facultad 7 con 28 estudiantes. A su vez los 13 especialistas del proyecto industrial “Sistema Informático para la Atención Primaria de Salud” (Siaps) del Cesim, en la sede central de la UCI en La Habana.

3.2.1 Caracterización del grupo docente y los especialistas seleccionados.

El grupo de estudiantes seleccionado no formó parte de la muestra en la caracterización realizada en la segunda tarea de la investigación, por cuanto se les aplicó igual entrevista grupal a la utilizada anteriormente (Anexo 5.2). El objetivo fue corroborar el estado del grupo de acuerdo a los indicadores de la dimensión “Estudiantes que utilizan el EVEA” (Anexo 2.2) de la variable diseño didáctico de un EVEA.

La entrevista grupal arrojó similares resultados a los obtenidos en la muestra caracterizada. Es alta la cantidad que utiliza el EVEA, aunque manifiestan una baja satisfacción con el diseño del

entorno virtual. No pudieron ofrecer criterios de la integración con el Pidsw a través del entorno virtual, por cuanto el proyecto de curso que desarrollaron en la asignatura Base de Datos I que recién habían concluido, fue académico.

Coincidieron con los resultados de la caracterización inicial en que una alta cantidad desconocía la existencia de varias de las herramientas del EVEA, o no sabían para qué utilizarlas. Una cantidad superior al 73%, manifestó que el uso del EVEA se limitaba a la difusión y no al intercambio y la colaboración. Los especialistas de Siaps, formaron parte de la muestra caracterizada inicialmente, por lo cual no fue necesario aplicarles ningún instrumento adicional para su inclusión en el grupo experimental. Lo anterior corrobora que el grupo docente y los especialistas seleccionados tienen similares características a las encontradas en la caracterización inicial por lo cual se considera como válida su selección.

3.2.2 Resultados de la ejecución.

Para la ejecución del experimento pedagógico, se concibieron varias etapas en correspondencia con la guía de implementación. A continuación se describen los resultados obtenidos.

Etapa 1 – Diseño del EVEA en el contexto educativo: se desarrolló durante el segundo semestre del curso escolar 2009 – 2010. Se conformó un equipo de trabajo para guiar la ejecución del experimento, compuesto por 13 especialistas de Siaps, el autor de esta investigación y los dos profesores asistentes de la disciplina y el psicólogo como panel de expertos para el análisis de contenido. El experimento fue aprobado por los directivos de los Departamentos Docentes de la disciplina, tanto el central como el de la Facultad 7, así como por el decano y vicedecano de formación de dicha facultad y el Consejo de Dirección del Cesim.

Se ejecutaron los diagnósticos de conocimientos y motivaciones a los especialistas (Anexo 11.1) y a los estudiantes (Anexo 11.2). En ambos casos arrojaron alta motivación por la disciplina y en

los estudiantes también para el uso de las TIC. En el caso de los especialistas se detectó una excesiva particularización de los contenidos de la disciplina hacia el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), no así de generalizaciones teóricas necesarias en la disciplina. Poseían una adecuada preparación en las herramientas para el diseño de medios sustentados en las TIC, no así en el resto de los conocimientos necesarios.

En el diagnóstico de los estudiantes, el componente relativo a los conocimientos sobre la disciplina se obtuvo a partir de los resultados académicos alcanzados en la asignatura previa, en la cual superaba el 75% la calificación de cuatro puntos, por cuanto se consideró que poseían un nivel cognoscitivo adecuado en los contenidos necesarios.

Se ejecutó la superación de los especialistas en lo relativo a didáctica y diseño de la modalidad semipresencial de un PEA sustentada en un EVEA. Lo anterior posibilitó identificar las demandas del PEA y las demandas del Pidsw, así como cumplir con la acción 1.7 de la guía de implementación. Los fundamentos y principios para el diseño didáctico resultantes se presentaron a la Comisión de Carrera de la UCI en octubre del curso académico 2010 – 2011, siendo aprobados por dicho órgano asesor para la formación en la universidad y poder guiar el desarrollo del experimento pedagógico.

Etapa 2 – Diseño del EVEA como contexto educativo: a continuación se diseñaron las dimensiones del EVEA como contexto educativo, resultando en:

- Programa analítico especial para las asignaturas Ingeniería de Software I (ISW1) y II (ISW2) a utilizarse con el grupo docente del experimento pedagógico.
- Orientaciones metodológicas para el desarrollo del PEA y la utilización del EVEA a los especialistas del proyecto Siaps del Cesim.
- Requisitos para el diseño visual del EVEA.

Etapa 3 – Producción del EVEA: se ejecutó durante el primer semestre del curso académico 2010 – 2011. Como resultado se realizó el montaje del Curso Virtual de Ingeniería de Software (Cuvis) en la plataforma Moodle para el pregrado en la UCI (Anexo 12). Para el montaje se diseñaron y produjeron un total de: 68 presentaciones digitales e igual número de locuciones de audio, 11 animaciones, cuatro libros electrónicos (que utilizan los recursos previamente mencionados), y un informe hipermedia de las preguntas más frecuentes (FAQ).

También se produjeron dos informes textuales en formato PDF, de casos de estudio del ciclo completo de desarrollo de un software, utilizando información proveniente de Siaps y que contenían los casos de estudio elementales a utilizar en las asignaturas.

Se diseñaron y confeccionaron los contenidos de las páginas principales de las wikis y se definieron los sitios web nacionales y extranjeros que contenían información relevante para el PEA y el Pidsw. Se conectaron tecnológicamente el Cuvis y el repositorio del proyecto industrial Siaps, así como su conjunto de herramientas CASE.

Concluidas estas dos primeras etapas, la valoración de los indicadores correspondientes a la variable Diseño didáctico del EVEA en la dimensión Docentes que participan en el diseño del EVEA y la dimensión Concepción del diseño didáctico del EVEA, mostraron una mejora significativa en todos los casos (Anexos 13.1 y 13.3), constituyendo lo que Nocedo y Abreu (1984) denominan como segundo paso de un experimento pedagógico.

Etapa 4 – Introducción del EVEA en el PEA de la disciplina IGSW: la ejecución de esta etapa se realizó durante los meses enero y febrero del primer semestre del curso escolar 2010 – 2011, el segundo semestre de dicho curso académico y el primer semestre del curso escolar 2011 – 2012. Los dos últimos momentos correspondieron a la impartición en la UCI de las asignaturas ISW1 e ISW2.

Durante los meses enero y febrero del primer semestre del curso escolar 2010 – 2011, se ejecutó la superación a los especialistas de Siaps referente a la utilización de un EVEA en el PEA bajo una modalidad semipresencial. Se desarrolló el PEA de ambas asignaturas con el grupo 7305 y el proyecto industrial Siaps y se recopilaron los datos ofrecidos por la plataforma Moodle a través del Curso Virtual de Ingeniería de Software, en lo referente a los indicadores de las dimensiones de la variable integración del PEA y el Pidsw.

Etapa 5 – Evaluación del EVEA: se considera necesario aclarar que en todas las etapas anteriores se desarrollan acciones de valoración, que constituyen formas de evaluar lo obtenido en cada una. No obstante, se concibe esta última para evaluar los resultados obtenidos a partir de la introducción piloto, luego de haber implantado el diseño didáctico del entorno virtual y ejecutado la estrategia didáctica de la dimensión práctica del EVEA como contexto educativo.

En correspondencia con lo que Nocedo y Abreu (1984) denominan como sexto paso del experimento pedagógico, en la etapa de evaluación del EVEA se realizaron los análisis de contenido durante los meses de febrero y marzo de 2012; previo a lo cual se realizó la superación de los especialistas de Siaps en lo relativo al enfoque cualitativo de la investigación científica.

Los análisis de contenido siguieron el mismo diseño que el ejecutado en la caracterización, con el objetivo de valorar el estado final en el cual se encontraba la integración del PEA y el Pidsw a través del EVEA, como consecuencia de la implementación del diseño didáctico del EVEA en la disciplina IGSW. Se presentarán a continuación estos resultados en cada una de las dimensiones y subdimensiones de la variable.

Resultados en la dimensión Interacción:

Como lo muestra la figura 15, la media de mensajes por participante se elevó al final de las 16 semanas lectivas con respecto a la media obtenida en la caracterización, en 113,1 unidades en

ISW1 y en 126,5 unidades en ISW2. A su vez, la emisión de mensajes tuvo frecuencias de 1,3 y 1,8 días en ISW1 y de 1,2 y 1,5 días para los estudiantes y docentes¹⁴ respectivamente, disminuyendo en todos los casos con respecto a la caracterización.

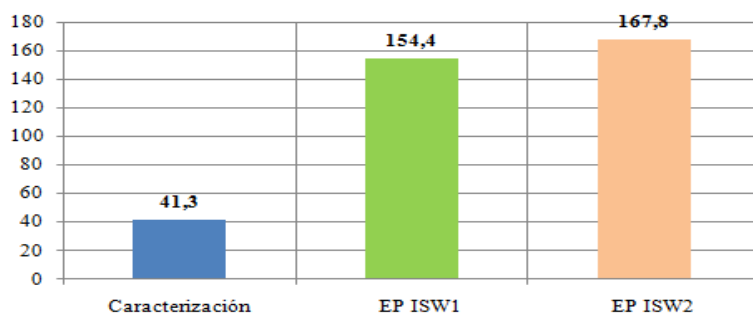


Figura 15: Media de mensajes por participante.

La figura 16 muestra un aumento en los mensajes en cadena en el experimento pedagógico con respecto a la caracterización, de un 44% en ISW1 y luego otro 10,7% en ISW2. Este aumento de los mensajes en cadena, significa que por lo regular en el experimento pedagógico, un participante para emitir un mensaje consultaba el contenido de aquellos que sus compañeros habían emitido con anterioridad, para luego hacer un juicio, una valoración o complementar el contenido abordado en los mensajes previos al suyo.

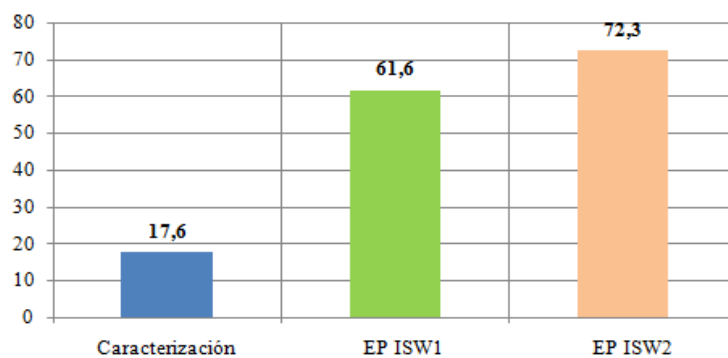


Figura 16: Mensajes en cadena.

¹⁴ En el experimento pedagógico, siempre que se haga referencia a docentes, se hace alusión tanto a los profesores, como a los especialistas del proyecto Siaps que formaron parte del grupo experimental.

A diferencia de la caracterización, en el experimento pedagógico las funciones que mayor porcentaje representaron en los mensajes emitidos fueron las cognitiva, reflexiva y metacognitiva, en ese orden (Ver figura 17). Es decir, que se produjo un movimiento hacia estas funciones en el experimento pedagógico, desde las funciones social, técnica y organizativa en la caracterización.

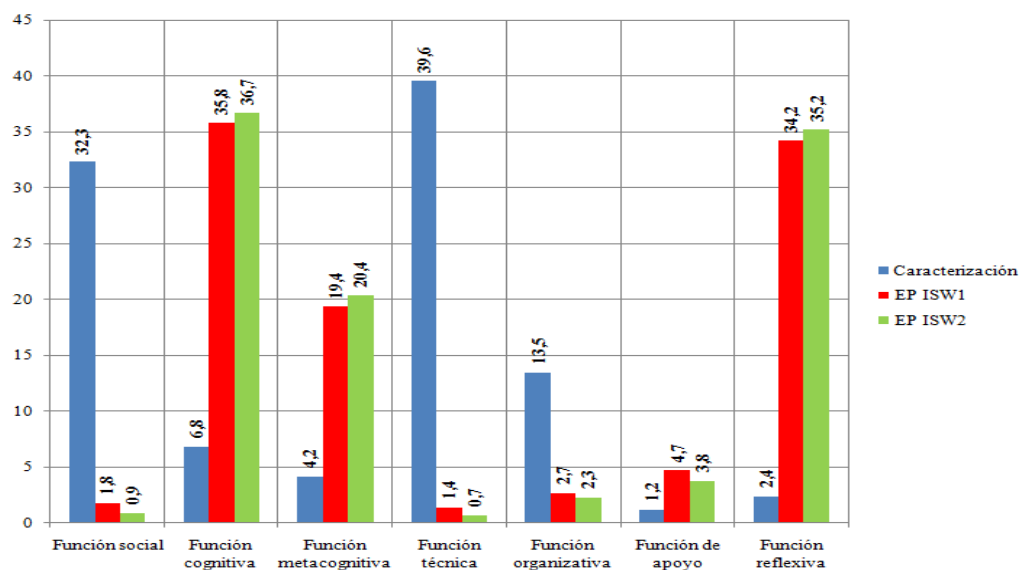


Figura 17: Mensajes por función en la interacción.

El comportamiento en el contenido de los mensajes, de las funciones cognitiva, reflexiva y metacognitiva, es muestra en el experimento pedagógico de que los participantes a través de sus juicios y valoraciones expresaron conocimientos, demostraron los resultados de su autocontrol y autorregulación en el aprendizaje y evaluaron o analizaron las posiciones teóricas y prácticas o los resultados socializados mediante el EVEA.

De forma similar, el comportamiento en la dirección de los mensajes pasó de ser horizontal por preferencia en la caracterización a balancearse gradualmente en la asignatura ISW2, tal y como se muestra en la figura 18. En ISW1, los contenidos de dos de cada tres mensajes tuvieron una dirección horizontal, lo cual es muestra de que los participantes en sus criterios no enjuiciaban o apelaban a las participaciones previas de sus compañeros.

Sin embargo, en ISW2 el contenido de dos de cada cuatro mensajes tuvo una dirección vertical. Lo anterior es muestra que el contenido se refería a otros mensajes con mejores o peores proposiciones, para concordar o discrepar respectivamente. Más del 65% de los mensajes con dirección vertical dirigieron su contenido o bien a ayudar a los menos desarrollados o bien para solicitar ayuda de los más aventajados; mientras que los horizontales en un 63,4% fueron para comenzar nuevas líneas y temas de debate.

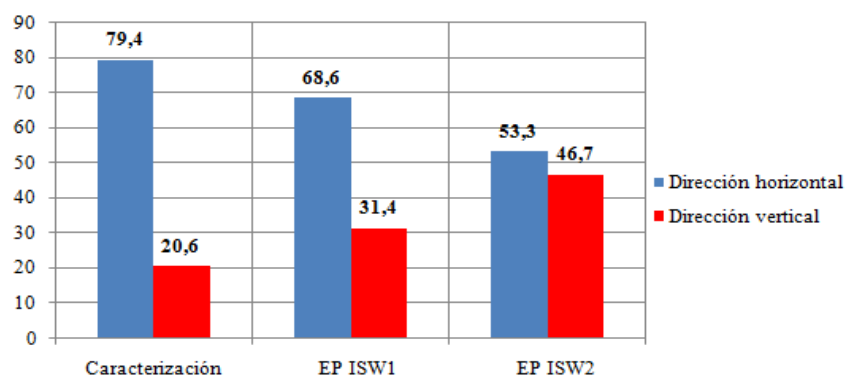


Figura 18: Mensajes por dirección en la interacción.

La figura 19 muestra que el alcance recíproco de los contenidos en los mensajes se elevó en un 53,8% y en un 69% en ISW1 e ISW2 respectivamente. Al contrario de la caracterización, donde los mensajes se referían en su mayoría a consideraciones teóricas que aparecían en los recursos disponibles en el EVEA, durante el experimento el contenido de dos de cada tres mensajes, pasó a ser la relación de la teoría con la práctica en el Pidsw. En ISW2, fue usual que el contenido de cuatro de cada cinco mensajes fuera o bien para mostrar la comprobación de la teoría en la práctica industrial, o bien para encontrar en la teoría la explicación de lo que se experimentaba en el Pidsw.

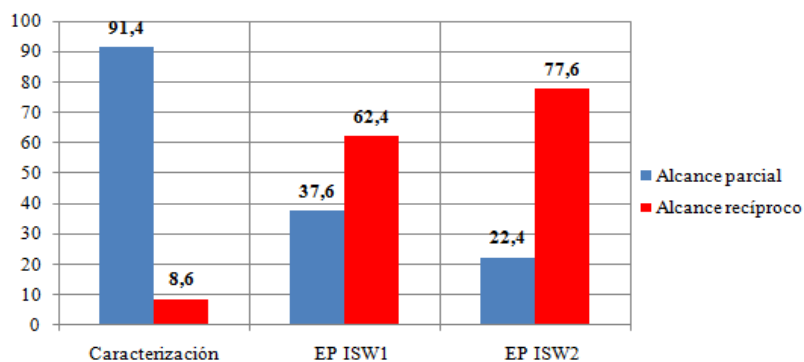


Figura 19: Mensajes por alcance en la interacción.

La siguiente tabla muestra un resumen de la comparación del estado de la integración entre el PEA y el Pidsw a través del EVEA en la dimensión interacción, entre la caracterización y el experimento pedagógico.

Tabla 8: Comparación de la interacción entre la caracterización y el experimento.

Caracterización	Experimento pedagógico
Mensajes por participante cada 5,4 días sin encadenamiento en su contenido, con funciones social, técnica u organizativa, de dirección horizontal y de alcance parcial.	Mensajes por participante cada 1,4 días de contenido en cadena, con funciones cognitiva, reflexiva y metacognitiva, de dirección vertical y de alcance recíproco.

De acuerdo a los resultados observados en la dimensión interacción durante el experimento pedagógico, se puede concluir que el aumento de los mensajes cuyo contenido tenía una dirección vertical y un alcance recíproco, denota mayor colaboración en el aprendizaje e intercambio academia – industria a través del EVEA.

A su vez, el aumento de los mensajes cuyo contenido tuvo funciones cognitiva, reflexiva y metacognitiva, es evidencia de que se alcanzaron niveles productivos y creativos en la asimilación de contenidos y en la solución de los problemas a través del entorno virtual. Ambos comportamientos permiten plantear que hubo mayor comunicación y trabajo en colectivo a través del EVEA durante el experimento pedagógico, en comparación con la caracterización.

Resultados en la dimensión Interactividad:

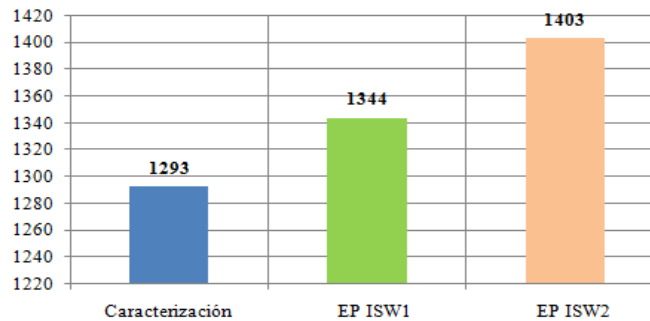


Figura 20: Media de accesos por participante.

La media de accesos al EVEA por participante se elevó en 51 y 110 unidades en ISW1 e ISW2 respectivamente en comparación con la caracterización (Ver figura 20). Esta media indica que los accesos al entorno virtual por participante en el experimento fueron de 12,5 y 14,3 veces al día en ISW1 e ISW2 respectivamente, en comparación con la caracterización donde ocurrieron solo 5,9 veces al día.

De forma similar a como ocurrió con las funciones del contenido de los mensajes en la interacción, la función predominante en el experimento pedagógico para la interactividad pasó a ser la de aporte que se elevó en 32,4% en ISW1 y luego otro 5,5% en ISW2 (Ver figura 21). Esto demuestra que los accesos al EVEA durante el experimento tuvieron como objetivo transformar los objetos con los que se relacionaron los participantes y no de una contemplación pasiva como ocurrió en la caracterización, donde el 78,6% de los accesos fueron para consultar el contenido disponible.

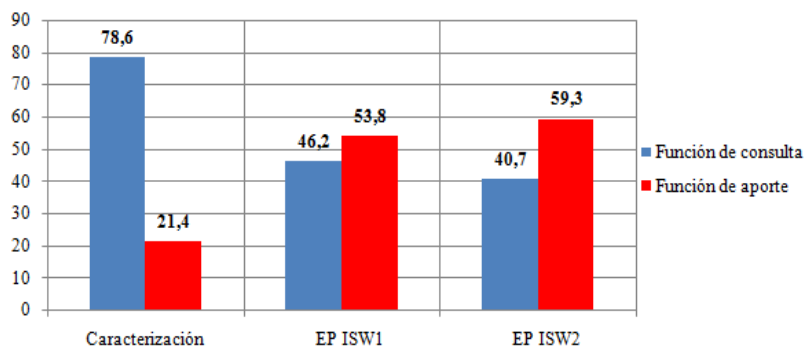


Figura 21: Acciones por función en la interactividad.

La tabla nueve muestra un resumen de la comparación del estado de la integración entre el PEA y el Pidsw a través del EVEA en la dimensión interactividad, entre la caracterización y el experimento pedagógico.

Tabla 9: Comparación de la interactividad entre la caracterización y el experimento.

Caracterización	Experimento pedagógico
Cada participante accedió al EVEA 5,9 veces por día y generalmente cuatro de estos accesos fueron para consultar el contenido disponible en las herramientas digitales.	Cada participante accedió al EVEA 12,5 veces por día y generalmente seis de estos accesos fueron para aportar al contenido disponible en las herramientas digitales; lo cual produjo un balance entre la consulta y el aporte al contenido.

De acuerdo a los resultados observados en la dimensión interactividad durante el experimento pedagógico, se puede concluir que el aumento de la frecuencia de los accesos a las herramientas digitales, indica un mayor contacto y relación de los participantes con los objetos de la disciplina IGSW y del Pidsw. A su vez, si este aumento estuvo asociado a una elevación de los accesos con función de aporte al contenido, es evidencia que los contactos no fueron pasivos, sino dirigidos a la transformación del objeto para la solución de los problemas a través del EVEA.

Los resultados presentados en las dimensiones interacción e interactividad, pueden interpretarse al concluir el experimento pedagógico, como una transformación favorable en el estado final de la integración del PEA y el Pidsw en el EVEA, en comparación con su estado inicial en la

caracterización. Lo anterior, como plantean Nocedo y Abreu (1984), puede atribuirse a la implementación del diseño didáctico del EVEA en la práctica educativa de la disciplina IGSW en la UCI.

3.3 Valoración mediante la técnica de Iadov.

La técnica de Iadov, debe su nombre a su creador V. A. Iadov. Investigaciones donde se ha utilizado esta técnica, como en López y González (2002), Tejedor (2005) y Hernández (2010), la describen para el estudio del nivel de satisfacción de los participantes en diversos contextos formativos. Estuvieron dispuestos a participar 26 de los 28 estudiantes participantes en el experimento y la totalidad de los especialistas del proyecto Siaps.

La técnica consiste en tres preguntas cerradas intercaladas en un cuestionario y cuya relación el encuestado desconoce. Su objetivo es la valoración del nivel de satisfacción según lo que se conoce como “cuadro lógico de Iadov”. La respuesta a estas tres preguntas permite ubicar a cada sujeto, según el cuadro lógico, en una escala de satisfacción para luego calcular el Índice de Satisfacción Grupal (ISG) y valorarlo según los rangos que aparecen en la figura 22.

La utilización de esta técnica tuvo el objetivo de evaluar el nivel de satisfacción de los participantes con el EVEA luego del experimento pedagógico. Se aplicó un cuestionario tanto a los estudiantes (Anexo 14.1) como a los especialistas (Anexo 14.2). En ambos casos, las preguntas tres, ocho y diez en ese orden, fueron las utilizadas para conformar los cuadros lógicos y calcular el ISG.

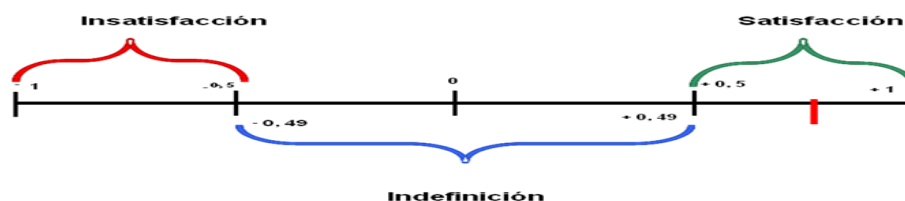


Figura 22: Rangos de valoración del ISG [Fuente: Hernández (2010)]

La distribución de los resultados individuales en el grupo de estudiantes, según la escala de satisfacción, se reflejan en la tabla 10. Estos resultados arrojan un ISG de 0,71. Este valor, al situarse entre +0,5 y +1, implica satisfacción, por cuanto se interpreta como una valoración positiva del entorno virtual que utilizaron y que implementó el diseño didáctico del EVEA.

Tabla 10: Cantidad de estudiantes según la escala de satisfacción.

Escala	Resultado	Cantidad	%
1	Clara satisfacción	14	53,85
2	Más satisfecho que insatisfecho	10	38,45
3	No definida	1	3,85
4	Más insatisfecho que satisfecho	1	3,85
5	Clara insatisfacción	0	0,0
6	Contradictoria	0	0,0
	Total	26	

La distribución de los resultados individuales en el grupo de especialistas, según la escala de satisfacción, se reflejan en la tabla siguiente:

Tabla 11: Cantidad de especialistas según la escala de satisfacción.

Escala	Resultado	Cantidad	%
1	Clara satisfacción	7	53,86
2	Más satisfecho que insatisfecho	4	30,76
3	No definida	0	0,0
4	Más insatisfecho que satisfecho	1	7,69
5	Clara insatisfacción	0	0,0
6	Contradictoria	1	7,69
	Total	13	

Estos resultados producen un ISG de 0,65. Este valor, al igual que en el caso de los estudiantes, implica satisfacción, por cuanto se interpreta también como una valoración positiva del entorno virtual. No obstante, los especialistas en las respuestas a las preguntas dos y de la cuatro a la siete, emitieron un conjunto de criterios que contribuyeron al perfeccionamiento del diseño didáctico del EVEA y su guía de implementación.

Preocupó a los encuestados la preparación pedagógica que necesitan los docentes para implementar un EVEA bajo el diseño didáctico propuesto; así como la necesidad de representar gráficamente la estrategia didáctica, que mejore la comprensión de esta y su utilización. Mostraron preocupación además, con la integración de las TIC en un entorno tecnológico único, dado que varios proyectos industriales manejan información clasificada y confidencial, que no puede ser publicada a miembros externos a estos.

Todas las preocupaciones fueron resueltas. La solución de la primera está contenida en la etapa de superación de los docentes de la guía de implementación. La segunda se resolvió con la representación de la estructura interna de la dimensión práctica del EVEA como contexto educativo. Para la tercera, se incluyó como requisito que debe cumplir un proyecto industrial para ser seleccionado, el indicador de disponibilidad de documentación ingenieril en el proyecto, sin restricciones de uso y publicación interna en la UCI.

3.4 Valoración a través de la técnica de la composición.

Tomando como base lo planteado por Brito y otros (1987a, 1987b) en cuanto a la utilización de la composición como método indirecto de investigación psico – pedagógica, esta técnica se aplicó a los estudiantes (Anexo 15), con el objetivo de valorar la significación que para ellos tuvo el EVEA como vía para la integración entre el PEA y el Pidsw.

Los autores mencionados establecen que dicha valoración se realiza a través del análisis de tres categorías: el conocimiento expresado por el sujeto en relación al tema, el vínculo emocional con el contenido abordado y el grado de elaboración personal del contenido expresado en la composición. La Licenciada en Psicología Dachelys Valdés Moreno asesoró al investigador en el uso de la técnica, procesó la información obtenida y luego de su análisis se pudo arribar a los resultados que en este epígrafe se describen.

Los estudiantes dispusieron de dos horas para la redacción, en horario matutino, en el procesador de texto “OpenOffice Writer”, de forma anónima y voluntariamente; para que no estuvieran presionados, ni sus criterios estuvieran condicionados por el conocimiento de su identidad o su caligrafía. Estuvieron dispuestos a participar 23 estudiantes para un 88,46% del total que participó en el pre – experimento.

En la mayoría de las composiciones se evidenció un alto conocimiento de las TIC, sus definiciones, los diferentes tipos que pueden encontrarse y sus variados usos, llegando algunos a establecer comparaciones históricas con épocas anteriores y su repercusión en la educación. Describieron el EVEA y compararon el Cuvis con otros cursos que recibieron durante el mismo período lectivo, siempre reflejándose su preferencia por el entorno virtual de la disciplina.

Explicaron lo que favorece el uso del EVEA a su aprendizaje. Similares grados de dominio de los conocimientos fueron expresados sobre el Pidsw y la disciplina. En más de la mitad de las redacciones aparecieron descripciones de la estructura, los métodos, y otros componentes de los proyectos, sus factores de riesgo y cómo el uso del EVEA les había permitido adentrarse en la industria de software. Algunos estudiantes llegaron a mencionar temas de la disciplina IGSW que aún no han recibido, pero de los cuales han obtenido información a través del EVEA y han tenido experiencias en el Pidsw.

Se apreció en la mayoría de las composiciones, un vínculo emocional intenso con la disciplina y el EVEA, a través de expresiones como *«ojalá todas los cursos del EVA en la carrera fueran como el de Ingeniería de Software»*, *«la forma en la que recibí la asignatura ha cambiado mi perspectiva como universitaria y futura ingeniera»*, o *«la vinculación con el proyecto me ha posibilitado descubrir mi profesión, sus adentros, su núcleo, me ha hecho sentirme ingeniero sin serlo aún»*.

El grado de elaboración personal evidenciado por los estudiantes fue aceptable. Se utilizaron frases y oraciones propias, con un sello personal notable y que no respondían a consignas técnicas conocidas o muy utilizadas en la UCI. Se constató la tendencia a un nivel de elaboración superior, de utilización de juicios y valoraciones propias, a lo observado por el autor de la investigación al comienzo del experimento pedagógico.

El análisis anterior de las tres categorías mencionadas, evidenció un alto grado de significación de la asignatura y donde sobresalieron las descripciones, juicios, y valoraciones positivas sobre el EVEA y la integración del Pidsw y el PEA, aunque expresados de acuerdo a sus lenguajes personales, caracterizados por la edad y su tendencia al uso de términos educativos no científicos en su mayoría.

3.5 Resultados de la triangulación metodológica.

Se procedió a una triangulación de los resultados obtenidos en el experimento pedagógico y las técnicas, para establecer sus divergencias y coincidencias. A su vez, esta acción metodológica posibilita unificar criterios en relación a lo que Nocedo y Abreu (1984) denominan como “experimento de control” y último paso del experimento pedagógico. Al mismo tiempo, permite valorar el grado de cumplimiento del objetivo de la investigación.

Hernández y otros (2006) clasifican la triangulación en tres tipos: “de teoría o disciplinas”, “de investigadores” y por último “de métodos”, la cual responde a los intereses de esta investigación y es descrita como la confrontación de los resultados obtenidos por diferentes métodos en la búsqueda de las semejanzas y diferencias en los criterios valorativos y de esta forma incrementar la credibilidad de la investigación realizada.

Arias (1999) considera que la triangulación se produce dentro de un mismo método y entre métodos. Vera y Villalón (2005) y Cisterna (2005), manifiestan que el último de los tipos

mencionados permite la complementariedad entre los métodos utilizados, lográndose que las deficiencias de uno sean disminuidas con las fortalezas de los otros.

Luego de aplicada la **triangulación metodológica** se arriba a la **conclusión** de que: *la transformación del EVEA de la disciplina IGSW, tomando como base el diseño didáctico de este y su guía de implementación propuestos en la investigación, permite valorar como positiva la contribución a la integración entre el PEA y el Pidsw a través de los entornos virtuales en la Universidad de las Ciencias Informáticas.*

Se arriba a dicha conclusión, a partir de que:

1. Los indicadores de la variable Integración del PEA y del Pidsw en el EVEA, obtuvieron en el experimento pedagógico un incremento significativo con respecto a los valores de la caracterización realizada en la segunda tarea de la investigación.
2. La valoración de los criterios operacionales por los grupos focales referentes a la contribución a la integración, del diseño didáctico del EVEA y su guía de implementación, no fue en ningún caso de minoría de criterios.
3. Los índices de satisfacción grupal tanto para estudiantes como para especialistas, estuvieron en el rango de satisfacción.
4. En el contenido de las composiciones realizadas por los estudiantes, se observan descripciones, juicios, y valoraciones positivas sobre el EVEA y la integración del Pidsw y el PEA a través de este.

Conclusiones del capítulo

- La aplicación de la técnica de grupos focales posibilitó valorar favorablemente el diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW y su guía de implementación, en lo relativo a su

contribución a la integración del PEA y el Pidsw, la coherencia de la guía hacia el diseño didáctico que la sustenta y la sistematicidad de este último.

- La triangulación metodológica permitió corroborar los resultados que por separado se obtuvieron a través del experimento pedagógico y las técnicas, respecto a la contribución a la integración del PEA y el Pidsw del diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW y su guía de implementación.
- El experimento pedagógico realizado, permitió valorar la transformación que sufre la integración del PEA y el Pidsw en el EVEA cuando se modifican sus características a partir del diseño didáctico propuesto y se utiliza la guía de implementación. El cambio entre los estados inicial y final de la variable se constatan con el aumento de los valores en cada uno de sus indicadores.

CONCLUSIONES FINALES

1. Los EVEA han evolucionado a partir del avance y la convergencia de las TIC, llegando a considerarse en la actualidad como “ecosistemas de aprendizaje”. Su diseño didáctico está determinado por los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos, pedagógicos, didácticos y tecnológicos y por los principios pedagógicos y de diseño didáctico, los que se materializan en el sistema de dimensiones semántica, práctica, personal, de gestión, tecnológica y espacial.
2. En el PEA de la disciplina es necesaria una integración academia – industria de software, que de acuerdo con las condiciones actuales de dicha industria, puede favorecerse a partir de la utilización de los EVEA para responder a la no coincidencia espaciotemporal de los participantes y la necesidad de comunicación y trabajo en colectivo a distancia para el desarrollo de un producto o servicio.
3. El diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW, constituye un nuevo marco teórico – metodológico para comprender el vínculo academia – industria a través de los entornos virtuales. Junto a su guía de implementación, se convierten en referentes para futuras investigaciones en el campo del vínculo estudio – trabajo a través de las TIC.
4. El experimento pedagógico y las técnicas de grupos focales, de Iadov y de la composición, permitieron valorar la transformación favorable que sufre la integración entre el PEA y el Pidsw en el EVEA, al modificarse las características del entorno virtual de la disciplina a partir del diseño didáctico propuesto y siguiendo la guía de implementación.

RECOMENDACIONES

1. Sugerir a partir de los resultados del experimento pedagógico, al Departamento Docente Central de IGSW de la UCI, la generalización del diseño didáctico del EVEA a todas las asignaturas de la disciplina; así como a la Vicerrectoría de Formación, valorar su utilización en otras disciplinas técnicas del plan de estudios de la Ingeniería en Ciencias Informáticas y en la superación de los profesores y especialistas de la universidad.
2. Utilizar el diseño didáctico del EVEA de la disciplina IGSW y su guía de implementación, como referentes en futuros trabajos científicos de otras instituciones con similares problemáticas en el PEA de la disciplina y el vínculo academia – industria, con el objetivo de enriquecer y perfeccionar los resultados científicos alcanzados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ACM.** *Software Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. A Volume of the Computing Curricula Series.* The Joint Task Force on Computing Curricula, 2004, ACM – IEEE Computer Society.
2. _____. *Computing Curricula 2005: The Overview Report.* The Joint Task Force on Computing Curricula, 2005, ACM – IEEE Computer Society.
3. _____. *Information Technology 2008 - Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology.* The Joint Task Force on Computing Curricula, 2008, ACM – IEEE Computer Society.
4. **ADAMS, N. y DEVANEY, T.** Measuring conditions conducive to knowledge development in Virtual Learning Environments: initial development of a model – based survey. *Journal of Technology, Learning and Assessment* [en línea] Vol. 8, n° 1 (2009). [Consultado el: 3 de enero de 2010]. Disponible en:
<<http://escholarship.bc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1174&context=jtla>>
5. **ADDINE, F.** *¿Didáctica! ¿Qué didáctica?.* En ADDINE, F. (comp.), *Didáctica. Teoría y práctica.* La Habana: Pueblo y Educación, 2004, p. 1 – 20.
6. **ADDINE, F. y GARCÍA, G.** *Componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje.* En COLECTIVO DE AUTORES, *Temas de introducción a la formación pedagógica.* La Habana: Pueblo y Educación, 2009, p. 158 – 170.
7. **AIGNEREN, M.** La técnica de recolección de información mediante los grupos focales [en línea]. 1998. [Consultado el: 11 de febrero de 2009]. Disponible en:
<<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1611/1264>>
8. **AIS.** *MSIS 2006: Model Curriculum and Guidelines for graduate degree programs in Information System. Communications of the Association for Information Systems.* The Joint Task Force on Computing Curricula, 2006, ACM – AIS – IEEE Computer Society.
9. **ALFONSO, I., GARCÍA, A. y LAURENCIO, A.** *Una propuesta alternativa para el desarrollo de la educación virtual en países en vía de desarrollo.* En COLECTIVO DE AUTORES, *Avances y perspectivas de la investigación universitaria.* La Habana: Félix Varela, 2006, p. 96 – 117.
10. **ÁLVAREZ, C.** *La escuela en la vida.* La Habana: Félix Varela, 1996.
11. _____. *La pedagogía como ciencia.* Santiago de Cuba: Centro de Estudios de Educación Superior Manuel F. Gran, 1999.
12. **ÁLVAREZ, E. y RODRÍGUEZ, A.** *Aprender a emprender en la universidad del siglo XXI con Ecosistemas de Formación blended – learning.* Orlando, Florida, E.U.A.: *SIECI*

- [en línea], 2011. [Consultado el: 8 de enero de 2012]. Disponible en:
<http://www.iiis.org/CDs2011/CD2011CSC/SIECI_2011/PapersPdf/XA548XY.pdf>
13. **ÁLVAREZ, E., RODRÍGUEZ, A. y RIBEIRO, F.** Ecosistemas de formación blended – learning para emprender y colaborar en la universidad. Valoración de los estudiantes sobre los recursos. *TESI* [en línea] Vol. 12, nº 4 (2011). [Consultado el: 3 de enero de 2012]. Disponible en:
<http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/8523/8609>
 14. **ÁLVAREZ, E., RODRÍGUEZ, A. y PÉREZ – BUSTAMANTE, O.** Ecosistemas de formación transdisciplinar en la universidad: Diseño, implementación y evaluación. Orlando, Florida, E.U.A.: *SIECI* [en línea], 2012. [Consultado el: 3 de enero de 2012]. Disponible en:
<http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012SCI/SIECI_2012/PapersPdf/XA912ZX.pdf>
 15. **ANAYA, K.** *Un modelo de enseñanza – aprendizaje virtual: análisis, diseño y aplicación de un sistema universitario mexicano*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, 2004.
 16. **ANDERSON, J., REDER, L. y SIMON, H.** Situated learning and education. *Educational Researcher* [en línea] Vol. 25, nº 4 (1996). [Consultad el: 12 de abril de 2011]. Disponible en: <<http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic122288.files/Andersonetal1996.pdf>>
 17. **ANEWALT, K.** Dynamic groups management in a software project course [en línea]. Salem, Virginia, E.U.A.: *Southeastern Conference of the Consortium for Computing Sciences in Colleges*, 2009. [Consultado el: 18 de marzo de 2010]. Disponible en:
<<http://delivery.acm.org/10.1145/1630000/1629060/p146-anewalt.pdf?key1=1629060&key2=0413988721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>>
 18. **ANEWALT, K. y POLACK – WAHL, J.** Teaching an iterative approach with rotating groups in an undergraduate Software Engineering course. *Journal of Computer Sciences in College* [en línea] Vol. 25, nº 6 (2010). [Consultad el: 12 de mayo de 2011]. Disponible en:
<<http://delivery.acm.org/10.1145/1800000/1791157/p144-anewalt.pdf?key1=1791157&key2=5056688721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>>
 19. **AREA, M.** Los medios de enseñanza: conceptualización y tipología [en línea]. [Consultado el: 12 de febrero de 2010]. 1998. Disponible en:
<http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/Clasificaciones_medios/doc_ConcepMed.html>
 20. **ARIAS, M.** Triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones [en línea]. 1999. [Consultado el: 29 de noviembre de 2011]. Disponible en:
<<http://www.robertexto.com/archivo9/triangul.htm>>

21. **ARMAREGO, J.** *Student learning and assessment*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) *Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices*. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 15 – 37.
22. **ATHANASIOS, T.** *Description of a Virtual Learning Environment for preliminary schools*. Tesis de maestría, Linnaeus University – Växjö Campus, 2007.
23. **AYGÜN, B.** A platform for Software Engineering Course Projects. *Turkish Journal of Electrical Engineering* [en línea] Vol. 12, n° 2 (2004). [Consultado el: 11 de octubre de 2011]. Disponible en:
<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=12&sid=5624d640-850d-4a71-8e06-9909438493e9%40sessionmgr13&vid=1>>.
24. **BAREISS, R. y ROSSO – LLOPART, M.** Software engineering education at Carnegie Mellon University: one university, two programs taught in two places [en línea]. 2008. [Consultado el: 23 de noviembre de 2011]. Disponible en:
<<http://www.iiis.org/CDs2008/CD2009SCI/EEET2009/PapersPdf/Q920BJ.pdf>>
25. **BARGE, S.** Principles of problem and project based learning. The Aalborg PBL Model [en línea]. 2010. [Consultado el: 14 de noviembre de 2011]. Disponible en:
<<http://www.aau.dk>>
26. **BECERRA, F.** El vínculo universidad – empresa y su papel en el desarrollo regional local. *Universidad & Sociedad* [en línea] Vol. 1, n° 1 (2009). [Consultado el: 11 de octubre de 2010]. Disponible en: <<http://www.ucf.edu.cu/ojsucf/index.php/uys/article/view/8/8>>
27. **BELKASMI, M., BOUCHENTOUF, T., AZIZI, M. y BENAZZI, A.** Modeling projects in e-learning course: A case of an Information Technology project. *Journal of Computer Science* [en línea] Vol. 6, n° 7 (2010). [Consultado el: 14 de abril de 2011]. Disponible en:
<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=22&sid=1db3493f-2c59-4fc8-92b1-82a4b1f5d1c2%40sessionmgr15&vid=1>>
28. **BELLO, R., GRAU, R. y GARCÍA, M.** Organización del trabajo científico en el Centro de Estudios de Informática de la UCLV. La Habana, Cuba: 8^{vo} Congreso Internacional de Educación Superior – Universidad [CD – ROM], 2012.
29. **BLANCO, A. (2003).** *Hipótesis, variables y dimensiones en la investigación educativa*. En COLECTIVO DE AUTORES, *Metodología de la investigación educativa. Desafíos y polémicas actuales*. La Habana: Félix Varela, 2003, p. 168 – 177.
30. **BOLANOS, D. y SIERRA, A. (2009).** *Integrated Software Testing Learning Environment for training senior-level Computer Science students*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) *Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices*. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 233 – 250.

31. **BRADY, A., SEIGEL, M., VOSECKY, T. y WALLACE, C.** Addressing communications issues in software development: A case study approach [en línea]. Dublin, Irlanda: 20th Conference on Software Engineering Education & Training, 2007. [Consultado el: 23 de marzo de 2009]. Disponible en: <<http://www.computer.org/plugins/dl/pdf/proceedings/cseet/2007/2893/00/28930301.pdf?template=1&loginState=1&userData=anonymous-IP%253A%253AAddress%253A%2B%2B200.55.140.181%252C%2B%255B172.16.161.5%252C%2B%2B200.55.140.181%252C%2B10.8.26.34%252C%2B127.0.0.1%255D>>
32. _____. *Speaking of software: Case Studies in Software Communication*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 75 – 97.
33. **BRITO, H., CASTELLANOS, D., CÓRDOVA, M., MARTÍNEZ, N., MARTÍNEZ, M., REBOLLAR, M. y GONZÁLEZ, V.** *Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos*. Tomo 2. La Habana: Pueblo y Educación, 1987a.
34. _____. *Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos*. Tomo 3. La Habana: Pueblo y Educación, 1987b.
35. **BRODIE, L., ZHOU, H. y GIBBONS, A.** Steps in developing and advance software engineering course using problem base learning. *Engineering Education* [en línea] Vol. 3, n°. 1 (2008). [Consultado el: 23 de septiembre de 2009]. Disponible en: <<http://www.engsc.ac.uk/journal/index.php/ee/article/view/71/111>>
36. **BULLEN, M.** *A case study of participation and critical thinking in university – level delivery by computer conferencing*. Tesis doctoral, University of British Columbia, 1997.
37. **BUNSE, C., PEPPER, C., GRÜTZNER, I. y STEINBACH – NORDMANN, S.** *Applying blended learning in an industrial context: an experience report*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 213 – 232.
38. **CABERO, J.** *Nuevas tecnologías, comunicación y educación* [en línea], 1996. [Consultado el: 12 de febrero de 2010]. Disponible en: <<http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/3.pdf>>
39. **CALLAGHAN, M., McCUSKER, K., LOSADA, J., HARKIN, J. y WILSON, S.** Engineering Education Island: Teaching engineering in virtual worlds. *ITALICS* [en línea] Vol. 8, n°. 3 (2009). [Consultado el: 20 de enero de 2010]. Disponible en: <<http://www.google.com/cu/url?sa=t&rct=j&q=ENGINEERING+EDUCATION+ISLAND&source=web&cd=3&ved=0CDQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.184.2224%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=73yFUJqpO4P30gG3toHoBw&usq=AFQjCNFM3M7cJK5goNvcuHPsivssM7ifyA>>

40. **CALISOFT.** *Diagnóstico 2008. Resultados de la revisión UCI.* La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) – Centro de Calidad para Soluciones Informáticas del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, 2008.
41. _____. *Diagnóstico 2009. Resultados de la revisión UCI.* La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) – Centro de Calidad para Soluciones Informáticas del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, 2009.
42. **CALZADA, J.** Propuesta metodológica de estructuración sistémica del componente laboral – investigativo. *Revista Pedagogía Universitaria* [en línea] Vol. 7, n.º. 3 (2002). [Consultado el: 10 de febrero de 2009]. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/index/assoc/D1609480/8023037.dir/16094808023037.pdf>
43. **CAMPISTROUS, L. y RIZO, C.** *Indicadores e investigación educativa.* En COLECTIVO DE AUTORES, Metodología de la investigación educacional. Desafíos y polémicas actuales. La Habana: Félix Varela, 2003, p. 138 – 167.
44. **CANAY, J.** *El uso de entornos virtuales de aprendizaje en las universidades presenciales: un análisis empírico sobre la experiencia del campus virtual de la USC.* Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 2008.
45. **CAÑAS, T.** *Métodos y procedimientos de enseñanza-aprendizaje.* En HERRERO, E. y COLLAZO, R. (comp.) Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana, 2da edición. La Habana: Félix Varela, 2009, p. 57 – 72.
46. **CARBALLO, A., RODRÍGUEZ, F. y GARCÍA, J.** El vínculo universidad – empresa en la labor educativa profesional. Cusco, Perú: 8^{vo} Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica [en línea], 2007. [Consultado el: 22 de abril de 2010]. Disponible en: <http://congreso.pucp.edu.pe/cibim8/pdf/10/10-10.pdf>
47. **CARTELLI, A., STANSFIELD, M., CONNOLLY, T., JIMOYIANNIS, A., MAGALHÃES, H. y MAILLET, K.** Towards the development of a new model for best practice and knowledge construction in virtual campuses. *Journal of Information Technology Education* [en línea] Vol. 7 (2008). [Consultado el: 28 de abril de 2009]. Disponible en: <http://www.jite.org/documents/Vol7/JITEv7p121-134Cartelli397.pdf>
48. **CASTELLANOS, D., CASTELLANOS, B., LLIVINA, M. y MORENO, M.** *Aprendizaje y desarrollo.* En COLECTIVO DE AUTORES, Temas de introducción a la formación pedagógica. La Habana: Pueblo y Educación, 2009, p. 291 – 315.
49. **CAVALCANTI, A., SANTOS, S., MORAES, M., ALBUQUERQUE, J. y MEIRA, S.** An evaluation approach based on the problem – based learning in a Software Engineering master course. *Journal of Technology Management & Innovation* [en línea] Vol. 3, n.º. 1 (2008). [Consultado el: 28 de abril de 2009]. Disponible en:

- <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=22&sid=04ea9ae6-860e-4641-a0b0-2a81c887df7a%40sessionmgr14&vid=1>>
50. **CC – MES.** *Plan de estudio D – Ciencia de la computación.* La Habana: Ministerio de Educación Superior, 2007.
51. **CEMILE, F.** *A multi – agent adaptative learning system for distance education.* Tesis doctoral, Middle East Technical University, 2008.
52. **CHARD, S.** *Building a Virtual Classroom: An education environment for the Internet Generation.* Tesis doctoral, Curtin University, 2011.
53. **CHARLTON, T., DEVLIN, M. y DRUMMOND, S.** Using facebook to improve communications in undergraduate software development teams. *Computer Science Education* [en línea] Vol. 19, n°. 4 (2009). [Consultado el: 12 de diciembre de 2010]. Disponible en:
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=12&sid=bddab2ce-ea85-4417-87fd-b380bb75a765%40sessionmgr15&vid=1>>
54. **CHEN, P., CHEN, I. y VERMA, R.** Improving an undergraduate Data Mining course with real – world projects. *Journal of Computer Science in College* [en línea] Vol. 25, n°. 4 (2010). [Consultado el: 14 de marzo de 2011]. Disponible en:
<http://delivery.acm.org/10.1145/1740000/1734810/p62-chen.pdf?key1=1734810&key2=3762988721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377> >
55. **CHI, H.** Expanding computer science Education, improving software development. *Communications of the ACM* [en línea] Vol. 53, n°. 9 (2010). [Consultado el: 17 de marzo de 2011]. Disponible en:
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=22&sid=254fa4f7-31aa-4b2f-a202-316e619c2151%40sessionmgr11&vid=1>>
56. **CISTERNA, F.** Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria* [en línea] Vol. 14, n°. 1 (2005). [Consultado el: 23 de abril de 2010]. Disponible en:
<http://fespinoz.mayo.uson.mx/categorizacion%20y%20trinagulacio%C3%B3n.pdf>>
57. **CIUDAD, F.** Impacto de la enseñanza de la Ingeniería de Software mediante proyectos en la formación del ingeniero informático en la UCI. La Habana, Cuba: *II Conferencia Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas – Uciencia* [CD – ROM], 2006.
58. _____. Plataforma histórico – culturalista de aprendizaje colaborativo con el uso de las tecnologías. La Habana, Cuba: *XVII Fórum de Ciencia y Técnica – Facultad 9 – Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2009a.

59. _____. A method for Software Engineering computer – aided instruction. Vancouver, Canadá: *World Conference on E – learn in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education, E – learn* [en línea], 2009b. Disponible en: <http://www.editlib.org/f/32683>
60. _____. Las potencialidades del uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) en la universidad cubana actual. Una perspectiva de solución a la luz de la enseñanza universitaria cubana. La Habana, Cuba: *7mo Congreso Internacional de Educación Superior – Universidad* [CD – ROM], 2010a.
61. _____. Un método para la enseñanza y el aprendizaje semipresencial de la Ingeniería de Software. La Habana, Cuba: *Conferencia Científica Metodológica – Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2010b.
62. _____. La enseñanza de la Ingeniería de Software a través de un curso virtual en Moodle. La Habana, Cuba: *Pedagogía 2011 – Evento de los Organismos de la Administración Central del Estado*, 2010c.
63. _____. Modelo de aprendizaje virtual como sustento de los procesos semipresenciales de formación del Ingeniero Informático. La Habana, Cuba: *Universidad 2012 – Evento Base de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2011.
64. **CIUDAD, F. y HERRERA, Y.** Las aplicaciones educativas: características actuales para un futuro de ciencia. La Habana, Cuba: *11na Semana Tecnológica del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones* [CD – ROM], 2011.
65. **CIUDAD, F. y RUIZ, A.** La formación en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software con un aprendizaje orientado por proyectos industriales de desarrollo de software. Camagüey, Cuba: *II Taller Internacional La educación técnica y profesional en el Siglo XXI – Universidad de Ciencias Pedagógicas “José Martí”* [CD – ROM], 2011.
66. _____. El proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software desde los proyectos industriales. *Revista Pedagogía Universitaria* [aprobado para publicación] Vol. XVII, n°. 3 (2012).
67. **CIUDAD, F. y SOTO, N.** La televisión como medio didáctico en la enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI. La Habana, Cuba: *III Conferencia Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas – Uciencia* [CD – ROM], 2007.
68. _____. Emisiones televisivas didácticas para la enseñanza de la Informática. La Habana, Cuba: *XVII Fórum de Ciencia y Técnica – Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2009.
69. **CIUDAD, F. y PUENTES, U.** Un aprendizaje organizado en proyectos y basado en problemas y casos como método de enseñanza – aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Cubana de Educación Superior* [aprobado para publicación] n°.1 (2013).

70. **CIUDAD, F., RODRÍGUEZ, L. y SERRANO, L.** El cuerpo del conocimiento de la Ingeniería de Software para la Ingeniería en Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba: *Conferencia Científica Metodológica – Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2010.
71. **CNCM.** *Perfeccionamiento del plan de estudio de Medicina*. La Habana: Ministerio de Salud Pública – Comisión Nacional de la Carrera de Medicina – Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, 2010.
72. **COLLAZO, R.** *Una concepción teórico – metodológica para la producción de cursos a distancia basados en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones*. Tesis doctoral, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, 2004.
73. _____. *Los medios en el proceso de enseñanza – aprendizaje*. En HERRERO, E. y COLLAZO, R. (comp.) Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana, 2da edición. La Habana: Félix Varela, 2009, p. 73 – 84.
74. **COLLAZOS, C., ZAPATA, S., LUND, I., ABALLAY, L., OCHOA, S., GIRALDO, F., CLUNIE, C., TORRES, G. y ANAYA, R.** Modelo colaborativo para la enseñanza de Ingeniería de software: Una experiencia latinoamericana. San Lorenzo, Paraguay: *CLEI* [CD – ROM], 2010.
75. **COPPIT, D.** Implementing large projects in Software Engineering courses. *Computer Science Education* [en línea] Vol. 16, n°. 1 (2006). [Consultado el: 10 de febrero de 2009]. Disponible en:
<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=12&sid=56411e93-81ec-4f8d-80dc-edf5bb50f7f1%40sessionmgr4&vid=1>>
76. **DAVIES, S.** Appointing team leads for student software development projects. Salem, Virginia, E.U.A.: *Southeastern Conference of the Consortium for Computing Sciences in Colleges* [en línea], 2009. [Consultado el: 19 de febrero de 2010]. Disponible en:
<<http://delivery.acm.org/10.1145/1630000/1629052/p92-davies.pdf?key1=1629052&key2=9304988721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>>
77. **DDC – IGSW.** *Informe del trabajo docente – metodológico del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software. Curso académico 2006 – 2007*. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
78. _____. *Informe del trabajo docente – metodológico del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software. Curso académico 2007 – 2008*. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008.
79. _____. *Informe del trabajo docente – metodológico del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software. Curso académico 2008 – 2009*. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.

80. _____. *Informe del trabajo docente – metodológico del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software. Curso académico 2009 – 2010*. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.
81. **DEL VALLE, A.** UCI, escuela, laboratorio, taller. *Juventud Rebelde* [en línea] Edición del 3 de octubre (2012). [Consultado el: 3 de octubre de 2012]. Disponible en: <http://www.juventudrebelde.cu/suplementos/informatica/2012-10-03/uci-escuela-laboratorio-taller/>
82. **DEL TORO, M.** *Modelo de diseño didáctico de hiperentornos de aprendizaje desde una concepción desarrolladora*. Tesis doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, 2006.
83. **DEMURJIAN, S. y NEEDHAM, D.** *Experiences in Project-Based Software Engineering: What Works, What Doesn't*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) *Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices*. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 191 – 212.
84. **DÍAZ, O.** UCI: la mirada de un decenio. *Granma*, Edición del 11 de octubre (2012), p. 3.
85. **DONG, J. y WANG, Q.** Research and practice on the innovative teaching mode of software engineering synthesis design. Nanjing, China: *1st International Conference on Information Science and Engineering* [en línea], 2009. [Consultado el: 19 de marzo de 2010]. Disponible en: <http://www.computer.org/plugins/dl/pdf/proceedings/icise/2009/3887/00/pid978128.pdf?template=1&loginState=1&userData=anonymous-IP%253A%253Aaddress%253A%2B%2B200.55.140.181%252C%2B%255B172.16.161.5%252C%2B%2B200.55.140.181%252C%2B10.8.26.210%252C%2B127.0.0.1%255D>
86. **DUBINSKY, Y. y HAZZAN, O.** A framework for teaching Software Engineering Methods. *Computer Science Education* [en línea] Vol. 15, n^o. 4 (2005). [Consultado el: 13 de abril de 2010]. Disponible en <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=22&sid=159d2fc1-3504-4ba0-9bd0-bb2b98ae62ef%40sessionmgr14&vid=1>
87. **EEII – MIC.** *Estrategia de exportación de la industria informática* [Proyecto]. La Habana: Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, 2011.
88. **ER, E.** *LIVELMS: A blended e – learning environment, a model proposition for integration of asynchronous and synchronous e – learning*. Tesis de maestría, Middle East Technical University, 2009.
89. **FANDOS, M.** *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza – aprendizaje*. Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 2003.

90. _____. *Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: un proceso de cambio*. Tarragona: Publicaciones URV – España, 2009.
91. **FANTINI, A.** Evaluación de la calidad en e – learning: indicadores de resultados. Percepción de los estudiantes. La Habana: *XIV Convención Internacional y Feria Expositiva – Informática* [CD – ROM], 2011.
92. **FERNÁNDEZ, S.** *Diseño curricular de un proyecto para la enseñanza de inglés por televisión dirigido a adultos en el contexto cubano*. Tesis doctoral, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, La Habana, 2005.
93. **FERNÁNDEZ, Y., GRANDA, A. y TEJERA, D.** La enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI: un nuevo desafío. La Habana, Cuba: *Evento Base Provincial de La Habana al Congreso Internacional Universidad*, 2009.
94. **FERNÁNDEZ, B. y PARRA, I.** *Los medios de enseñanza en la tecnología educativa [Digital]*. En COLECTIVO DE AUTORES, *Tecnología Educativa*. La Habana: CESOFTE – División de publicaciones por computadora, 2004, Doc. 9.
95. **FLENER, P.** *Realism in project – based Software Engineering courses: Rewards, risks and recommendation* [en línea], 2006. [Consultado el: 11 de abril de 2008]. Disponible en: <<http://www.it.uu.se/research/publications/reports/2003-060/2003-060-nc.pdf>>
96. **FRÍAS, Y.** *Una concepción didáctica del proceso de enseñanza – aprendizaje semipresencial: estrategia de aplicación en la Universidad de Pinar del Río*. Tesis doctoral, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saiz Montes de Oca, 2008.
97. **FUENTES, H. y ÁLVAREZ, I.** *Dinámica del tema. Estructura funcional de las habilidades*. En FUENTES, H. y ÁLVAREZ, I., *Dinámica del proceso docente – educativo de la educación superior*, Santiago de Cuba: Centro de Estudios de la Educación Superior Manuel F. Gran – Universidad de Oriente, 1998, p. 139 – 175.
98. **FUENTES, H., MESTRE, U. y REPILADO, F.** *Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza – aprendizaje participativo*. Santiago de Cuba: Centro de Estudios de Educación Superior Manuel F. Gran – Universidad de Oriente, 1997.
99. **GAMBLE, R. y DAVIS, L.** A framework for interaction in Software Development training. *Journal of Information Technology Education* [en línea] Vol. 1, n° 4 (2002). [Consultado el: 3 de enero de 2010]. Disponible en: <<http://informingcience.org/jite/documents/Vol1/v1n4p223-232.pdf>>
100. **GAO, P., CHOI, D., WONG, A. y WU, J.** Developing a better understanding of technology based pedagogy. *Australian Journal of Educational Technology* [en línea] Vol. 25, n° 5 (2009). [Consultado el: 17 de abril de 2010]. Disponible en: <<http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet25/gao.pdf>>

101. **GARY, K.** *The Software Enterprise: Preparing industry – ready Software Engineers.* En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) *Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices.* Nueva York: IGI Global, 2009, p. 115 – 135.
102. **GIBBS, A.** Focus groups. *Social Research Update* [en línea] Vol. 19 (1997). [Consultado el: 21 de abril de 2009]. Disponible en: <<http://sru.soc.surrey.ac.uk/SRU19.html>>
103. **GOLD, N.** Motivating students in software engineering groups projects: an experience report. *ITALICS* [en línea] Vol. 9, n°. 1 (2010). [Consultado el: 11 de enero de 2011]. Disponible en: <<http://www.ics.heacademy.ac.uk/italics/vol9iss1.htm>>
104. **GÓMEZ, M.** *Estudio teórico, desarrollo, implementación y evaluación de un entorno de enseñanza colaborativa con soporte informático.* Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2002.
105. **GONZÁLEZ, B.** Reflexiones sobre la categoría comunicación. *Revista Cubana de Psicología* [en línea], Vol. 22, n°. 1 (2005). [Consultado el: 22 de febrero de 2009]. Disponible en: <http://paaees.umcc.cu:8081/bv/Datos/cds/PAAA_ComunicacionEducativa/generalidades/generalidades/recursos/Bibliograf%C3%ADa%20general/Bibliograf%C3%ADa%20Comunicaci%C3%B3n%20educativa/Reflexiones%20sobre%20la%20categor%C3%ADa%20comunicaci%C3%B3n.pdf>
106. **GÓNZALEZ, V.** *Teoría y práctica de los medios de enseñanza.* La Habana: Pueblo y Educación, 1986.
107. **GÓNZALEZ, A., RECAREY, S. y ADDINE, F.** *El proceso de enseñanza – aprendizaje: un reto para el cambio educativo.* En ADDINE, F. (comp.) *Didáctica. Teoría y práctica.* La Habana: Pueblo y Educación, 2004a, p. 43 – 65.
108. _____. *La dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje mediante sus componentes.* En ADDINE, F. (comp.) *Didáctica. Teoría y práctica.* La Habana: Pueblo y Educación, 2004b, p. 66 – 84.
109. **GRANDA, A., CIUDAD, F., TEJERA, D. y GARCÍA, K.** Curso virtual de apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Ingeniería de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba: *Evento Provincial Congreso Universidad 2012* [CR – ROM], 2011.
110. **GRANT, M. (2010).** Getting a grip on project – based learning: theory, cases and recommendations. *MERIDIAN* [en línea] Vol. 5, n°. 1 (2010). [Consultado el: 19 de marzo de 2011]. Disponible en: <<http://www.ncsu.edu/meridian/win2002/514/project-based.pdf>>
111. **GUIZA, M.** *Trabajo colaborativo en la web: Entorno Virtual de Autogestión para docentes.* Tesis doctoral, Universidad de las Islas Baleares, 2011.

112. **GUNAWARDEMA, C., LOWE, C. y ANDERSON, T.** Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research* [en línea], Vol. 17 (1997). [Consultado en: 28 de agosto de 2009]. Disponible en: <http://www.academia.edu/login?cp=/attachments/1265209/download_file&cs=&tcw=1>
113. **HART, D.** Supporting agile processes in Software Engineering courses. West Hartford, Connecticut, E.U.A.: *Northeastern Conference – Consortium of Computing Sciences in Colleges* [en línea], 2010. [Consultado en: 16 de diciembre de 2010]. Disponible en: <<http://delivery.acm.org/10.1145/1800000/1791156/p136-hart.pdf?key1=1791156&key2=3746688721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>>
114. **HAZZAN, O. y TOMAYKO, J.** *Tasks in Software Engineering Education: The case of a Human aspects of Software Engineering course.* En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) *Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices.* Nueva York: IGI Global, 2009, p. 61 – 74.
115. **HENRI, F.** Formation à distance et teleconference assistée par ordinateur: Interactivité, quasi – interactivité, ou monologue?. *Journal of Distance Education* [en línea], Vol. 7, n°. 1 (1992). [Consultado en: 28 de agosto de 2009]. Disponible en: <<http://www.jofde.ca/index.php/jde/article/view/412/302>>
116. **HERNÁNDEZ, S.** *Concepción metodológica de cómo diseñar tareas para el aprendizaje de los estudiantes en la Universidad Agraria de La Habana y sus sedes municipales.* Tesis doctoral, Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez, 2010.
117. **HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P.** *Metodología de la investigación*, 4ta edición. México D.F.: McGraw – Hill, 2006.
118. **HERRERA, J.** *Un modelo del proceso docente – educativo en las unidades docentes para el desarrollo de la práctica investigativo – laboral.* Tesis doctoral, Universidad de Pinar del Rio “Hermanos Saíz Montes de Oca”, 2003.
119. _____. El vínculo universidad - empresa en la formación de los profesionales universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación* [en línea], Vol. 6, n°. 2 (2006). [Consultado en: 28 de septiembre de 2009]. Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/447/44760203.pdf>>
120. **HERRERA, J., LAZO, J. y ADDINE, F.** Análisis epistemológico sobre el vínculo universidad – empresa en la formación de los profesionales universitarios. *Revista Pedagogía Universitaria* [en línea], Vol. 10, n°. 1 (2005a). [Consultado en: 23 de septiembre de 2009]. Disponible en: <<http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/index/assoc/D1609480/8051046.dir/16094808051046.pdf>>

121. _____. Didáctica del proceso docente – educativo para el desarrollo de la práctica investigativo – laboral en las unidades docentes. *Revista Pedagogía Universitaria* [en línea], Vol. 10, n°. 5 (2005b). [Consultado en: 23 de septiembre de 2009]. Disponible en: <<http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/index/assoc/D1609480/8055042.dir/16094808055042.pdf>>
122. **HERRERO, E.** *Configuración de nuevos escenarios y modelos pedagógicos con la aplicación de las TIC*. En HERRERO, E. y COLLAZO, R. (comp.) Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana, 2da edición. La Habana: Félix Varela, 2009, p. 223 – 238.
123. **HERRINGTON, J., OLIVER, R., HERRINGTON, T. y SPARROW, H.** Towards a new tradition of online instruction: using situated learning theory to design web – based units. New South Wales, Australia: *ASCILITE Conference* [en línea], 2000. [Consultado el: 8 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.ascilite.org.au/conferences/coffs00/papers/jan_herrington.pdf>
124. **HILBURN, T. y KORNECKI, A.** Graduate curricula in software engineering and software engineering assurance: need and recommendations. *Electronics and electrical engineering* [en línea], Vol. 6, n°. 102 (2010). [Consultado en: 23 de enero de 2011]. Disponible en: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=22&sid=b897eb77-7d62-463f-b2fd-2829d5a7425b%40sessionmgr4&vid=1>>
125. **HILDRETH, P., KIMBLE, C. y WRIGHT, P.** Communities of practice in the distributed international environment. *Journal of Knowledge Management* [en línea], Vol. 4, n°. 1 (2000). [Consultado en: 23 de enero de 2009]. Disponible en: <<http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0101/0101012.pdf>>
126. **HISLOP, G.** *Software engineering Education: past, present and future*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 1 – 14.
127. **HORRUITINER, P.** *La universidad cubana: el modelo de formación*. La Habana: Félix Varela, 2006.
128. **HOU, K.** Integrating industrial practice in software development through scenario – based design of PBL activities: A pedagogical re – organization perspective. *Issues in Informing Science and Information Technology* [en línea], Vol. 3 (2006). [Consultado en: 23 de noviembre de 2008]. Disponible en: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=12&sid=04657c71-6231-44ec-8e41-85cbaeb0af9d%40sessionmgr15&vid=1>>
129. **II – MES.** *Plan de estudio D de la carrera Ingeniería Informática. Modalidad semipresencial*. La Habana: Ministerio de Educación Superior, 2007.

130. **IMBERT, N.** *El trabajo independiente en equipo: ¿aceptado o rechazado, por quiénes y por qué?*. En ADDINE, F. (comp.) *Didáctica. Teoría y práctica*. La Habana: Pueblo y Educación, 2004, p. 150 – 172.
131. **IMS.** *Learning Design Information Model – IMS Global Learning Consortium, Inc.* [en línea], 2003. [Consultado en: 12 de octubre de 2011]. Disponible en: http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsld_infov1p0.html
132. **IZQUIERDO, J. y PARDO, M.** La dinámica del proceso docente – educativo en la educación superior, con el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Revista Pedagogía Universitaria* [en línea]. Vol. X, n.º. 5 (2005). [Consultado en: 21 de enero de 2009]. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/index/assoc/D1609480/8055083.dir/16094808055083.pdf>
133. **JAMES – GORDON, Y.** *A framework to facilitate effective e – learning in Engineering Development Environments*. Tesis doctoral, University of Warwick, 2007.
134. **JÄRVELÄ, S. y HÄKKINEN, P.** Web – based cases in teaching and learning – The quality of discussions and a stage of perspective taking in asynchronous communications. *Interactive Learning Environments* [en línea], Vol. 10, n.º. 1 (2002). [Consultado en: 21 de octubre de 2009]. Disponible en: http://team5b.tripod.com/resource/cbt/web_based_teaching.pdf
135. **JIANGUO, L.** *Combination of research and teaching in software engineering education*. Londres, Inglaterra: *WASE International Conference on Information Engineering* [en línea], 2009. [Consultado el: 12 de febrero de 2010]. Disponible en: <http://csdl.computer.org/dl/proceedings/icie/2009/3679/02/3679b437.pdf> >
136. **JOHNSON, L., SMITH, R., WILLIS, H., LEVINE, A. y HAYWOOD, K.** *The 2011 Horizon Report* [en línea]. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2011. [Consultado el: 16 de febrero de 2012]. Disponible en: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/hr2011.pdf>
137. **JOHNSON, L., ADAMS, S. y CUMMINS, M.** *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition* [en línea]. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2012. [Consultado el: 28 de mayo de 2012]. Disponible en: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/hr2012.pdf>
138. **KAMTHAN, P.** *A methodology for integrating Information Technology in Software Engineering Education*. En DONNELLY, R. y MCSWEENEY, F. (comp.) *Applied e – learning and e – teaching in Higher Education*, Nueva York: IGI Global, 2009, p. 201 – 219.

139. **KLAPPHOLZ, D., ALMSTRUM, V., MODESIT, K., OWEN, C., JOHNSON, A. y CONDLY, S.** *A framework for success in Real Projects for Real Clients Courses*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.) *Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices*. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 157 – 190.
140. **KOLMOS, A.** Reflections on Project work and Problem-based Learning. *European Journal of Engineering Education* [en línea], Vol. 21, n.º. 2 (1996). [Consultado en: 21 de octubre de 2009]. Disponible en: <<http://www.control.auc.dk/~lpj/PBL/Kolmos.litt.pdf>>
141. _____. Estrategias para desarrollar currículos basados en la formulación de problemas y organizados en base a proyectos. *Revista Educar* [en línea], Vol. 3 (2004). [Consultado en: 21 de octubre de 2009]. Disponible en: <<http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn33p77.pdf>>
142. **LAKKALA, M.** *How to design educational settings to promote collaborative inquiry: Pedagogical infrastructures for technology – enhanced progressive inquiry*. Tesis doctoral, University of Helsinki, 2010.
143. **LARA, L.** El dilema de las teorías de enseñanza – aprendizaje en el entorno virtual. *Revista Científica de Comunicación y Educación – Comunicar* [en línea], Vol. 17 (2001). [Consultado en: 21 de octubre de 2009]. Disponible en: <<http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=17&articulo=17-2001-20>>
144. **LAVE, J. y WENGER, E.** *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Nueva York: Cambridge University Press, 1991.
145. **LAU, F.** *Formación inicial del personal docente. Experiencias renovadoras en la sede central de las UCP y en las microuniversidades. Unidad de acción del colectivo pedagógico en la formación profesional del futuro educador* [Documento base del tabloide para el Seminario para Educadores – 2011]. La Habana: Ministerio de Educación, 2011a.
146. _____. Regularidades en el diseño de los planes de estudio de la licenciatura en educación en Cuba. La Habana, Cuba: *Congreso Pedagogía* [CD – ROM], 2011b.
147. **LEDERMAN, T.** Evolution of capstone – courses in Software Engineering. A finishing school. *Journal of Computer Sciences in College* [en línea], Vol. 25, n.º. 6 (2010). [Consultado en: 21 de marzo de 2011]. Disponible en: <<http://delivery.acm.org/10.1145/1800000/1791155/p129-lederman.pdf?key1=1791155&key2=8956688721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>>

148. **LEE, T.** *Rethinking connctedness: An investigation into the Access of teacher profesional learning in regional and remote Western Australia.* Tesis doctoral, Curtin University, 2011.
149. **LEONTIEV, A.** *Actividad, conciencia y personalidad.* La Habana: Pueblo y Educación, 1981.
150. **LESSER, E. y STORCK, J.** Communities of practice and organizational performance. *IBM Systems Journal* [en línea], Vol. 40, n°. 4 (2001). [Consultado en: 21 de marzo de 2009]. Disponible en:
<http://www.providersedge.com/docs/km_articles/CoP_and_Organizational_Performance.pdf>
151. **LESTER, C.** A practical application of software security in an undergraduate Software Engineering course. *International Journal of Computer Science Issues* [en línea], Vol. 7, n°. 7 (2010). [Consultado en: 21 de enero de 2011]. Disponible en:
<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=12&sid=c69ea868-d723-4332-8fee-8951d5593699%40sessionmgr11&vid=1>>
152. **LETHBRIDGE, T., DÍAZ – HERRERA, J., LEBLANC, R. y THOMPSON, J.** *Improving software practice through education: challenges and future trends* [en línea], 2007. [Consultado en: 9 de diciembre de 2010]. Disponible en:
<<https://ritdml.rit.edu/bitstream/handle/1850/3874/Diaz-HerreraArticle2007.pdf?sequence=1>>
153. **LI, N., LIANG, Q. y ZHANG, Z.** The design of the Software Engineering Education Platform. Wuhan, China: *Second International Workshop on Education Technology and Computer Science – IEEE Computer Society* [en línea], 2010. [Consultado en: 9 de marzo de 2011]. Disponible en:
<<http://csdl.computer.org/dl/proceedings/etcs/2010/3987/01/3987a781.pdf>>
154. **LLANUSA, H., PÉREZ, S. y BOLÍVAR, R.** Vinculación universidad empresa Complejo de Investigaciones Tecnológicas Integradas. La Habana, Cuba: *XV Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura* [en línea], 2010. [Consultado en: 9 de marzo de 2011]. Disponible en:
<<http://www.google.com/cu/url?sa=t&rct=j&q=complejo+de+investigaciones+tecnol%C3%B3gicas+integradas&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CCgQFjAC&url=http%3A%2F%2Fccia.cujae.edu.cu%2Findex.php%2Fsiia%2Fsiia2010%2Fpaper%2Fdownload%2F724%2F26&ei=arGCUOORLYmy0QHN2YCYBQ&usg=AFQjCNE61HoPqSZA1bNL3-my5AiMUY-gVg>>
155. **LOMOV, B.** *El problema de la comunicación en la psicología.* En BELLO, Z. y CASALES, J. (comp.) *Psicología General.* La Habana: Félix Varela, 2003, p. 51 – 61.

156. **LÓPEZ, F.** El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de educación* [en línea], Vol. XXI, n.º. 4 (2002). [Consultado en: 21 de enero de 2009]. Disponible en: <<http://uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/xxi/article/viewFile/610/932>>
157. **LÓPEZ, A. y GONZÁLEZ, V. (2002).** La técnica de Iadov. Una aplicación para el estudio de la satisfacción de los alumnos por las clases de educación física. *Revista Digital EFDeportes.com* [en línea]. Vol. 8, n.º. 3 (2002). [Consultado en: 21 de enero de 2009]. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd47/iadov.htm>>
158. **MARX, C.** *El Capital*. Tomo I. La Habana: Editorial Ciencias Sociales, 1980.
159. **MENESES, G.** *NTIC, interacción, comunicación y aprendizaje en la Universidad*. Tesis doctoral, Universitat Rovira I Virgili, 2007.
160. **MEYER, M. y MASTROPAOLO, K.** ROBOTRAN: Evolution of an undergraduate software project. West Hartford, Connecticut, E.U.A.: *Northeastern Conference – Consortium of Computing Sciences in Colleges* [en línea], 2010. [Consultado en: 21 de enero de 2011]. Disponible en: <<http://delivery.acm.org/10.1145/1800000/1791147/p78-meyer.pdf?key1=1791147&key2=9966688721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>>
161. **MILLS, J. y TREAGUST, D.** Engineering education – is problem-based or project-based learning the answer?. *Australian Journal of Engineering Education* [en línea]. (2003). [Consultado en: 21 de junio de 2011]. Disponible en: <http://www.aee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf >
162. **MINED.** *Propuesta para el perfeccionamiento de los planes de estudio de las carreras pedagógicas* [Documento interno]. La Habana: Ministerio de Educación, 2009.
163. **MINOCHA, S. y THOMAS, P.** Collaborative Learning in a Wiki Environment: Experiences from a software engineering course. *New Review of Hypermedia and Multimedia* [en línea]. Vol. 13, n.º. 2 (2007). [Consultado en: 21 de enero de 2009]. Disponible en: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=22&sid=94f1f331-abe7-4491-8db5-9c7b79669141%40sessionmgr14&vid=1>>
164. **MINSAP.** *Orientaciones metodológicas sobre la educación en el trabajo* [Resolución 3/90]. La Habana: Ministerio de Salud Pública, 1990.
165. **MONDÉJAR, J. A., MONDÉJAR, J. y VARGAS, M. (2007).** Docencia virtual en universidades presenciales: Experiencia en la Universidad de Castilla – La Mancha. *RIED* [en línea]. Vol. 10, n.º. 2 (2007). [Consultado en: 21 de enero de 2009]. Disponible en: <<http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumendiez/docencia-virtual.pdf>>
166. **NAVARRO, E. y VAN DER HOEK, A.** *On the role of learning theories in furthering Software Engineering education*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S. y NAVEDA, J. (comp.)

- Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 38 – 60.
167. **NIŞANCI, M.** *E – learning at Higher Education: a roadmap for turkish higher education institutions in their efforts to offer online courses.* Tesis doctoral, Middle East Technical University, 2005.
 168. **NOCEDO, I. y ABREU, E.** *Metodología de la investigación pedagógica y psicológica.* La Habana: Pueblo y Educación, 1984.
 169. **NOGUEIRAS, J., CABALLERO, A., GUTIÉRREZ, G., BARRERAS, F., GONZÁLEZ, C., INCLÁN, S., APORTELA, I., ALFONSO, I., MENDOZA, M., MANZANO, J., MARTÍNEZ, M., RAMOS, Y. y MIRANDA, Y.** *Carrera Pedagogía Psicología. Programa de la disciplina Formación Laboral Investigativa.* La Habana: Ministerio de Educación, 2010.
 170. **NIKOLAIDOU, M., SOFIANOPOULOU, CR., ALEXOPOULOU, N. y ABELIOTIS, K.** Exploring a blended learning ecosystem in the academic environment. Roma, Italia: *IADIS* [en línea], 2009. [Consultado el:]. Disponible en: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=1845e171-474f-4c53-8cd8-ecf161683840%40sessionmgr4&vid=1&hid=9>
 171. **NUÑEZ, J.** *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar.* La Habana: Félix Varela, 1999.
 172. **PAVÓN, F.** Aulas virtuales para la docencia en la Universidad de Cádiz. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa* [en línea]. Vol. 7, n.º. 2 (2008). [Consultado en: 21 de febrero de 2009]. Disponible en: [http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path\[\]=421&path\[\]=359](http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path[]=421&path[]=359)
 173. **PAWLOWSKI, B.** Partnering with business coalitions. *Techniques* [en línea]. Vol. 82, n.º. 8 (2007). [Consultado en: 21 de febrero de 2009]. Disponible en: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ779059.pdf>
 174. **PAZ, H.** El aprendizaje situado como una alternativa en la formación de competencias en ingeniería. *Revista Educación en ingeniería* [en línea]. Vol. 4 (2007). [Consultado en: 21 de febrero de 2009]. Disponible en: http://acofi.edu.co/revista/Revista4/2007_II_01.pdf
 175. **PEÑA, A.** *A model for 3D Virtual Environment for learning based on the detection of collaboration through an Autonomous Virtual Tutor.* Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2009.
 176. **PÉREZ, J.** *Elaboración de un modelo de plataforma digital para el aprendizaje y la generación de conocimientos.* Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2002.

177. **PÉREZ, C., FLORIÁN, J. y PEREIRA, M.** Tendencias de la vinculación universidad – empresa en la última década del Siglo XX. *Revista Pedagogía Universitaria* [en línea]. Vol. 7, n.º. 2 (2002). [Consultado en: 21 de febrero de 2009]. Disponible en: <<http://revistas.mes.edu.cu/greenstone/collect/repo/index/assoc/D1609480/8022059.dir/16094808022059.pdf>>
178. **PIÑUEL, J.** Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de sociolingüística* [en línea]. Vol. 3, n.º. 1 (2002). [Consultado en: 21 de marzo de 2009]. Disponible en: <<http://www.ucm.es/info/mdcs/A.Contenido.pdf>>
179. **POLACK – WAHL, J.** Lessons Learned from different types of Projects in Software Engineering. Las Vegas, Nevada, E.U.A.: *International Conference on Frontiers in Education: Computer Sciences & Computer Engineering – FECS* [en línea], 2006. [Consultado en: 12 de abril de 2009]. Disponible en: <<http://ww1.ucmss.com/books/LFS/CSREA2006/FEC5144.pdf>>
180. **PICKETT, S. y CADENASSO, M.** The ecosystem as a multidimensional concept: meaning, model, and metaphor. *Ecosystems* [en línea]. Vol. 5 (2002). [Consultado en: 21 de enero de 2012]. Disponible en: <<http://artifex.org/~ecoreaders/lit/Pickett2002.pdf>>
181. **PRESSMAN, R.** *Software Engineering: A practitioner's approach*, 7^{ma} edición. Nueva York: McGraw – Hill, 2010.
182. **QIU, M. y CHEN, L.** A problem – based learning approach to teaching an advance Software Engineering course. Wuhan, China: *Second International Workshop on Education Technology and Computer Science* [en línea], 2010. [Consultado en: 15 de enero de 2011]. Disponible en: <<http://csdl.computer.org/dl/proceedings/etcs/2010/3987/03/3987c252.pdf>>
183. **RAJLICH, V.** Teaching undergraduate Software Engineering. Timișoara, Rumanía: *26th International Conference on Software Maintenance – IEEE* [en línea], 2010. [Consultado en: 15 de enero de 2011]. Disponible en: <<http://csdl.computer.org/dl/proceedings/icsm/2010/8630/00/05609587.pdf>>
184. **RECAREY, S.** *Las relaciones maestro – estudiante, ¿qué tipo de relaciones son?*. En ADDINE, F. (comp.), *Didáctica. Teoría y práctica*. La Habana: Pueblo y Educación, 2004, p. 141 – 149.
185. **RIASCOS, S., QUINTERO, D. y ÁVILA, G.** Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios. *Educación y Educadores* [en línea]. Vol. 12, n.º. 3 (2009). [Consultado el: 30 de marzo de 2010]. Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=83412235008&iCveNum=0>>
186. **ROACH, S. y GATES, A.** *Teaching Software Engineering in a Computer Science Program using the Affinity Research Group Philosophy*. En ELLIS, H., DEMURJIAN, S.

- y NAVEDA, J. (comp.) Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices. Nueva York: IGI Global, 2009, p. 136 – 156.
187. **RODRÍGUEZ, M.** *Una estrategia para el diseño e implementación de cursos virtuales de apoyo a la enseñanza semipresencial en la carrera de economía de la Universidad de Camagüey.* Tesis doctoral, Universidad de La Habana, 2008.
 188. **RUBINSTEIN, J.** *Principios de la Psicología General.* La Habana: Pueblo y Educación, 1981.
 189. **RUIZ, H., HORRUITINER, P. y MÓNDEJA, D.** El modelo de formación para la elaboración de la cuarta generación de planes y programas de estudio de la educación superior cubana. La Habana, Cuba: *Congreso Pedagogía* [CD – ROM], 2007.
 190. **RUVIA, B.** *La implicación de las nuevas tecnologías en el aprendizaje colaborativo* [en línea], 2010. [Consultado el: 13 de marzo de 2011]. Disponible en: <http://digitool-uam.greendata.es//exlibris/dtl/d3_1/apache_media/L2V4bGlicmlzL2R0bC9kM18xL2FwYWNoZV9tZWRRpYS8zMzc4OQ==.pdf>
 191. **SAIEDIAN, H.** Bridging Academic Software Engineering Education and Industrial Needs. *Computer Science Education* [en línea]. Vol. 12, n°. 1 (2002). [Consultado el: 30 de marzo de 2009]. Disponible en: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=22&sid=25f5d36b-bc9b-4f20-a42d-9c08beea8e9c%40sessionmgr15&vid=1>>
 192. **SÁNCHEZ, J., MUNTADAS, M., SÁNCHEZ, C. y SANCHO, J.** El campus virtual de la Universidad de Barcelona. Modelos de enseñanza y aprendizaje emergentes. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa* [en línea]. Vol. 7, n°. 2 (2008). [Consultado el: 30 de marzo de 2009]. Disponible en: <[http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path\[\]=413&path\[\]=341](http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path[]=413&path[]=341)>
 193. **SCARDAMALIA, M.** *Reflections on the transformation of education for the knowledge age* [en línea]. [Consultado el: 24 de febrero de 2009]. Disponible en: <http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_scardamalia.htm>
 194. **SCORCE, R.** Perspective concerning the utilization of service learning projects for a computer science course. *Journal of Computer Sciences in College* [en línea]. Vol. 25, n°. 3 (2010). [Consultado el: 3 de abril de 2009]. Disponible en: <<http://delivery.acm.org/10.1145/1630000/1629131/p75-scorce.pdf?key1=1629131&key2=9303988721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>>
 195. **SHIM C., CHOI, M. y KIM, J.** Promoting collaborative learning in software engineering by adapting the problem – based learning strategy. *World Academy of Science,*

- Engineering and Technology* [en línea]. Vol. 53, n.º. 1 (2009). [Consultado el: 3 de enero de 2010]. Disponible en: <<http://www.waset.org/journals/waset/v53/v53-190.pdf>>
196. **SIERRA, R.** *Grupo autodirigido en educación: una reflexión desde el contexto escolar.* En ADDINE, F. (comp.), *Didáctica. Teoría y práctica.* La Habana: Pueblo y Educación, 2004, p. 186 – 196.
197. **SILVA, J.** *Las interacciones en un entorno virtual de aprendizaje para la formación continua de docentes en enseñanza básica.* Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, 2007.
198. **SILVESTRE, M. y ZILBERSTEIN, J.** *Hacia una didáctica desarrolladora.* La Habana: Pueblo y Educación, 2003.
199. **SKELTON, D.** *An investigation into the Learning Environments of Blended Delivery (e – learning and classroom) in a Tertiary Environment.* Tesis doctoral, Curtin University, 2007.
200. **SMITH, K.** Strategies for developing engineering student’s teamwork and project management skills. St. Louis, Missouri, E.U.A.: *ASEE Annual Conference* [en línea], 2000. [Consultado el: 3 de mayo de 2009]. Disponible en: <<http://faculty.kfupm.edu.sa/COE/elrabaa/rich%20text/general%20presentations/20565.pdf>>
201. _____. *Preparing students for an interdependent world: Role of cooperation and social interdependence theory* [en línea]. En COOPER, J. y ROBINSON, P. (Ed.) *Small group learning in higher education: research and practice.* Nueva York, E.U.A.: New Forums Press, 2011, p. 3 – 9. [Consultado el: 3 de diciembre de 2011]. Disponible en: <<http://www.ce.umn.edu/~smith/docs/Smith-Interdependence-Small Group Learning in Higher Education-2011.pdf>>
202. **SOMMERVILLE, I.** *Software Engineering*, 8^{va} edición. Nueva York: Addison – Wesley, 2007.
203. **SOSA, L., NODAL, J. y SOSA, J.** *La comunicación educativa en el perfeccionamiento del proceso docente – educativo* [en línea]. 2010. [Consultado el: 3 de diciembre de 2010]. Disponible en: <<http://www.eumed.net/libros/2010b/693/indice.htm>>
204. **SOWELL, R., GILL, C., CHAMBERLAIN, R., GRIMM, C. y GOLDMAN, K.** The active – learning transformation: A case study in software development and systems software courses. *Journal of Computer Sciences in College* [en línea]. Vol. 25, n.º. 5 (2010). [Consultado el: 23 de enero de 2011]. Disponible en: <<http://delivery.acm.org/10.1145/1750000/1747170/p165-sowell.pdf?key1=1747170&key2=6942988721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>>

205. **SWEBOK**. *Guide to the Software Engineering Book of Knowledge*. Los Alamitos, California: IEEE Computer Society Press, 2004.
206. **TEJEDOR, J.** Niveles de satisfacción e insatisfacción escolar por las Actividades en el Medio Natural en la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Aplicación de la técnica Iadov. *Revista Digital EFDeportes.com* [en línea]. Vol. 8, n^o. 3 (2005). [Consultado el: 2 de abril de 2009]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd85/iadov.htm>
207. **TEVIS, J. y ROUSE, K.** Using industry – style software engineering and project management in a group project. *Journal of Computer Sciences in College* [en línea]. Vol. 25, n^o. 4 (2010). [Consultado el: 2 de junio de 2011]. Disponible en: <http://delivery.acm.org/10.1145/1740000/1734814/p77-tevis.pdf?key1=1734814&key2=4062988721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=94521066&CFTOKEN=75185377>
208. **THOMAS, J.** *A review of research on project – based learning* [en línea]. California, E.U.A.: The Autodesk Foundation, 2000. [Consultado el: 2 de septiembre de 2009]. Disponible en: http://www.ri.net/middletown/mef/linksresources/documents/researchreviewPBL_070226.pdf
209. **THORSTEINSSON, G. y DENTON, H.** Developing an understanding of the pedagogy of using a Virtual Reality Learning Environment (VRLE) to support Innovation Education (IE) in Iceland: a literature survey. *International Journal of Design and Technology Education* [en línea]. Vol. 13, n^o. 2 (2008). [Consultado el: 6 de marzo de 2009]. Disponible en: http://ojs.lboro.ac.uk/ojs/index.php/DATE/article/viewFile/Journal_13.2_RES2/120
210. **TVEDT, J., RESORIERO, R. y GARY, K.** The Software Factory: Combining Undergraduate Computer Science and Software Engineering Education. Toronto, Ontario, Canadá: 23rd *International Conference on Software Engineering – IEEE* [en línea], 2001. [Consultado el: 22 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.computer.org/plugins/dl/pdf/proceedings/icse/2001/1050/00/10500633.pdf?template=1&loginState=1&userData=anonymous-IP%253A%253AAddress%253A%2B%2B200.55.140.181%252C%2B%255B172.16.161.5%252C%2B%2B200.55.140.181%252C%2B10.8.26.34%252C%2B127.0.0.1%255D>
211. **UDEN, L. y DOMIANI, E.** The future of E – learning: E – learning ecosystem. Cairns, Australia: *IEEE – DEST* [en línea], 2007. [Consultado el: 22 de febrero de 2012]. Disponible en: http://www.fcet.staffs.ac.uk/itw1/lorna_ince.pdf

212. **UNESCO.** *Informe mundial sobre la educación 1998. Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación* [en línea]. París, Francia: Ediciones UNESCO, 1998. [Consultado el: 2 de abril de 2010]. Disponible en: <<http://www.unesco.org/tools/fileretrieve/3bc7b60b.pdf>>
213. **VÁZQUEZ, E.** *MATEDUC: Diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, basado en los estilos de aprendizaje.* Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2011.
214. **VESCIO, V., ROSS, D. y ADAMS, A.** A review of research on the impact of professional learning communities on teaching practice and student learning. *Teaching and teacher education* [en línea]. Vol. 24 (2008). [Consultado el: 9 de marzo de 2009]. Disponible en: <<http://www.middletp.k12.nj.us/LinkClick.aspx?fileticket=eDOflyS4aL4%3D&tabid=356>>
215. **VERA, A. y VILLALÓN, M.** La triangulación entre métodos cuantitativos y cualitativos en el proceso de investigación. *Ciencia & Trabajo* [en línea]. Vol. 7, n°. 16 (2005). [Consultado el: 17 de abril de 2009]. Disponible en: <<http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/16/Pagina%2085.pdf>>
216. **VERDECIA, E.** *Metodología para la certificación formativa de roles desde la práctica profesional.* Tesis doctoral, Universidad de las Ciencias Informáticas – Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte y Loynaz, 2011.
217. **VILLASEVIL, F.** *Diseño y aplicación de una metodología docente adaptada al marco del EEES para ingeniería con soporte multimedia en una plataforma virtual.* Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2009.
218. **VRF.** *Informe del proceso de formación del curso 2006 – 2007 al claustro de profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas* [Presentación digital]. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
219. _____. *Informe del proceso de formación del curso 2007 – 2008 al claustro de profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas* [Presentación digital]. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008.
220. _____. *Informe del proceso de formación del curso 2008 – 2009 al claustro de profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas* [Presentación digital]. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
221. **VYGOTSKI, L.** *Pensamiento y lenguaje.* En COLECTIVO DE AUTORES (comp.) *Obras escogidas – Problemas de la psicología general, Tomo II.* Madrid: A. Machado Libros S.A., 2001, Primera parte.
222. **WENGER, E.** Communities of practice: learning as a social system. *System Thinker* [en línea]. Vol. 9, n°. 5 (1998). [Consultado el: 12 de abril de 2009]. Disponible en:

<http://www.wetlands.za.net/documents/communities%20of%20practice/Communities%20of%20Practice%20Learning%20as%20a%20Social%20System,%20Wenger%2098.pdf>>

223. **WILLIAMS, A. y KATZ, L.** The Use of Focus Group Methodology in Education: Some Theoretical and Practical Considerations. *International Electronic Journal for Leadership in Learning* [en línea]. Vol. 5, n^o. 3 (2001). [Consultado el: 19 de marzo de 2009]. Disponible en: <http://www.ucalgary.ca/iejll/williams_katz>
224. **ZHU, E.** Meaning negotiation, knowledge construction, and mentoring in a distance learning course. Indianapolis, E.U.A.: *National Convention of the Association for Educational Communications and Technology* [en línea], 1996. [Consultado el: 10 de junio de 2009]. Disponible en: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED397849&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED397849>

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista a directivos de las carreras Ingeniería Informática y Ciencia de la Computación en universidades del MES.

Anexo 1.1: Entrevista al Dr.C. Roberto Sepúlveda Lima.

Objetivo: Obtener los criterios del presidente de la Comisión Nacional de Carrera de Ingeniería Informática del MES, emitidos a viva voz y relativos a:

1. Concepción, implementación y evaluación del vínculo estudio – trabajo.
2. Experiencias en la implementación del vínculo estudio – trabajo.
3. Concepción y utilización de los entornos virtuales y otras TIC en la carrera.

Desarrollo de la entrevista:

- Saludos y presentación del entrevistador.
- Comunicación del objetivo que persigue el entrevistador.
- Presentación individual del entrevistado (nombre y apellidos, categoría docente, categoría científica y cargo).
- Aspectos a abordar en la entrevista:
 1. ¿Cómo está concebido el vínculo estudio – trabajo en la carrera?
 2. ¿Cómo se concibe el vínculo estudio – trabajo en otras disciplinas además de la Práctica Profesional?
 3. ¿Qué experiencias a nivel nacional se tiene en la implementación del vínculo estudio – trabajo en la carrera?
 4. ¿Qué deficiencias se han presentado en dicha implementación? ¿Qué soluciones han recibido? ¿Cómo se pretenden solucionar las deficiencias que aún persisten?
 5. ¿Qué experiencias del uso de las TIC y en especial de los EVEA se tienen en la carrera y en particular en la implementación del vínculo estudio – trabajo?
 6. ¿Qué características tienen los proyectos de curso que se ejecutan normalmente en la carrera? ¿Tienen alguna diferencia aquellos que se ejecutan en la disciplina IGSW? ¿Por qué?
 7. ¿Qué experiencias de los programas internacionales se han utilizado en la carrera para su diseño? ¿Por qué?
- Revisión de la recolección de los datos más importantes referidos a cada parte del objetivo de la entrevista.
- Conclusión de la entrevista.

Anexo 1.2: Entrevista a la Dra.C. Margarita Andre Ampuero.

Objetivo: Obtener los criterios sobre el vínculo academia – industria de uno de los directivos del CITI, emitidos a viva voz y relativos a:

1. Implementación y evaluación del vínculo estudio – trabajo entre la CUJAE y CITI.
2. Experiencias en la implementación en CITI del vínculo estudio – trabajo.
3. Utilización de los entornos virtuales y otras TIC en la implementación del vínculo estudio – trabajo en CITI.

Desarrollo de la entrevista:

- Saludos y presentación del entrevistador.

- Comunicación del objetivo que persigue el entrevistador.
- Presentación individual del entrevistado (nombre y apellidos, categoría docente, categoría científica y cargo).
- Aspectos a abordar en la entrevista:
 1. ¿Qué características tienen los proyectos en CITI?
 2. ¿Qué participación tienen los estudiantes en estos proyectos y en particular los de Ingeniería Informática?
 3. Cuando participan los estudiantes en los proyectos, ¿lo hacen solo en la disciplina Práctica Profesional o también como su actividad laboral – investigativa en otras disciplinas? ¿Sucede así en el caso de IGSW?
 4. ¿Cómo se implementa la actividad laboral – investigativa de los estudiantes en los proyectos de CITI en otras disciplinas que no sea la Práctica Profesional?
 5. ¿Se imparte alguna disciplina o asignatura, que no sean las optativas/electivas desde los proyectos en CITI? De ser positivo, ¿Cómo se concibe e implementa?
 6. ¿Cómo participan los especialistas y profesores de CITI en el PEA de las disciplinas de la carrera Ingeniería Informática?
 7. ¿Se utiliza alguna TIC para la comunicación o el trabajo colectivo en los proyectos de CITI? ¿Cuáles y cómo?
 8. ¿Estas TIC se utilizan solo en el CITI o se integran con aquellas que se utilizan en el PEA de las disciplinas de la carrera?
- Revisión de la recolección de los datos más importantes referidos a cada parte del objetivo de la entrevista.
- Conclusión de la entrevista.

Anexo 1.3: Entrevista a la Dra.C. Gheisa Ferreira Lorenzo, al Dr.C. Daniel Gálvez Lio y al Dr.C. Carlos García González.

Objetivo: Obtener los criterios de los directivos de las carreras Ingeniería Informática y Licenciatura en Ciencia de la Computación de la UCLV, emitidos a viva voz y relativos a:

1. Concepción, implementación y evaluación del vínculo estudio – trabajo.
2. Experiencias en la implementación del vínculo estudio – trabajo.
3. Concepción y utilización de los entornos virtuales y otras TIC en estas carreras en general y en particular para la implementación del vínculo estudio – trabajo.

Desarrollo de la entrevista:

- Saludos y presentación del entrevistador.
- Comunicación del objetivo que persigue el entrevistador.
- Presentaciones individuales de los entrevistados (nombre y apellidos, categoría docente, categoría científica y cargo)
- Aspectos a abordar en la entrevista:
 1. ¿Cómo está concebido el vínculo estudio – trabajo en estas carreras?
 2. ¿Qué características diferencian la concepción del vínculo estudio – trabajo en estas carreras en la UCLV con respecto a otras instituciones?, ¿Por qué?
 3. ¿Cómo se concibe el vínculo estudio – trabajo en la disciplina IGSW?

4. ¿Qué experiencias positivas y dificultades han tenido en la implementación del vínculo estudio – trabajo en la disciplina IGSW?, ¿Cuáles dificultades persisten actualmente?, ¿Por qué?
 5. ¿Está concebido el uso de alguna TIC para la ejecución del vínculo estudio – trabajo en estas carreras o en la disciplina IGSW en particular?, ¿Cuáles TIC se utilizan y cómo?
 6. ¿Qué características tienen los proyectos de curso que se utilizan en la actividad laboral – investigativa de la disciplina IGSW?
 7. ¿Se utiliza algún EVEA en el vínculo estudio – trabajo en estas carreras o en la disciplina IGSW en particular?, ¿Cuál se utiliza?
 8. ¿Qué experiencias positivas y dificultades han tenido en el uso del EVEA para este fin?, ¿Cuáles dificultades persisten actualmente?, ¿Por qué?
- Revisión de la recolección de los datos más importantes referidos a cada parte del objetivo de la entrevista.
 - Conclusión de la entrevista.

Anexo 2: Operacionalización de la variable Diseño Didáctico de un EVEA.

Anexo 2.1: Dimensión Docentes que participan en el diseño del EVEA.

Indicador	Escala de valoración
Cantidad de docentes que han recibido preparación pedagógica para diseñar didácticamente el EVEA.	Alta: entre el 70% y el 100%. Media: de 50% a 69%. Baja: menos del 50%.
Cantidad de docentes que han participado en el diseño didáctico del EVEA.	Alta: entre el 70% y el 100%. Media: de 50% a 69%. Baja: menos del 50%.
Nivel de conocimientos que manifiestan los docentes acerca de los componentes a considerar en el diseño didáctico de un EVEA.	Alto: más del 60% refieren cinco o más de los componentes. Medio: más del 60% refieren tres o cuatro de los componentes. Bajo: no se cumplen las condiciones anteriores.
Nivel de conocimientos que manifiestan los docentes acerca de cómo diseñar el uso del EVEA para integrar el PEA y el Pidsw.	Alto: más del 60% se refieren a cinco o más formas de diseño. Medio: más del 60% se refieren a tres o cuatro formas de diseño. Bajo: cuando no se cumplen las condiciones anteriores.
Satisfacción de los profesores con el diseño didáctico del EVEA.	Alta: no hay manifestaciones de necesidad de rediseñar el EVEA. Media: menos del 30% tiene manifestaciones aisladas. Baja: más del 60% tiene manifestaciones.
Cantidad de docentes que utilizan el EVEA en el PEA.	Alta: entre el 70% y el 100% declara utilizarlo mucho. Media: entre el 70% y el 100% declara utilizarlo poco. Baja: entre el 70% y el 100% declara no utilizarlo nunca.
Objetivos que persiguen los	Difusión: más del 60% lo usa para la difusión de

docentes al utilizar el EVEA en el PEA.	contenido y la recogida de tareas. Intercambio: más del 60% lo usa para el intercambio de información. Colaboración: más del 60% lo usa para la colaboración.
Frecuencia de uso del EVEA por los docentes en el PEA.	Alta: más del 60% lo usa al menos una vez al día. Media: más del 60% lo usa al menos entre dos y tres veces por semana. Baja: más del 60% lo usa al menos una vez por semana.
Nivel de conocimientos que consideran tener los docentes sobre el diseño didáctico de un EVEA.	Alto: más del 60% manifiesta tener conocimientos altos. Medio: más del 60% manifiesta tener conocimientos medios. Bajo: cuando no se cumplen las condiciones anteriores.

Anexo 2.2: Dimensión Estudiantes que utilizan el EVEA.

Indicador	Escala de valoración
Satisfacción de los estudiantes con el diseño del EVEA.	Alta: no hay manifestaciones de insatisfacción. Media: menos del 30% tiene manifestaciones aisladas de inconformidad. Baja: más del 60% manifiesta inconformidad.
Satisfacción de los estudiantes con las posibilidades que ofrece el EVEA para integrar el Pidsw y el PEA.	Alta: no hay manifestaciones de inconformidad. Media: menos del 30% tiene manifestaciones de inconformidad. Baja: más del 60% manifiesta inconformidad.
Objetivos que persiguen los estudiantes al utilizar el EVEA de la disciplina.	Difusión: más del 60% lo usa para la difusión de contenido y la entrega de tareas. Intercambio: más del 60% lo usa para el intercambio de información. Colaboración: más del 60% lo usa para la colaboración.

Anexo 2.3: Dimensión Concepción del diseño didáctico del EVEA.

Anexo 2.3.1: Subdimensión Semántica.

Indicador	Escala de valoración
Nivel de correspondencia del sistema didáctico implementado en el EVEA con el programa de la disciplina.	Alto: entre el 70% y el 100% de los componentes del PEA aparecen en el EVEA. Medio: entre el 50% y el 69% de los componentes del PEA aparecen en el EVEA. Bajo: cuando menos del 50% de los componentes del PEA aparecen en el EVEA.
Nivel de integración del Pidsw con el PEA a través del EVEA.	Alto: entre el 70% y el 100% de las tareas implican el trabajo con información y participantes del Pidsw. Medio: entre el 50% y el 69% de las tareas implican el trabajo con información y participantes del Pidsw.

	Bajo: menos del 50% de las tareas implican el trabajo con información y participantes del Pidsw.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 2.3.2: Subdimensión Tecnológica.

Indicador	Escala de valoración
Nivel de correspondencia del escenario tecnológico del EVEA con el programa analítico de la disciplina.	Alto: entre el 70% y el 100% de las herramientas del EVEA responden a un objetivo del programa analítico. Medio: el 50% y el 69% de las herramientas del EVEA responden a un objetivo del programa analítico. Bajo: menos del 50% de las herramientas del EVEA responden a un objetivo del programa analítico.
Grado de identificación por los participantes del sistema de tecnologías del EVEA y su interrelación.	Alta: no hay manifestaciones de desconocimiento de las herramientas y para qué utilizarlas. Media: menos del 30% conoce las herramientas y para qué utilizarlas. Baja: cuando no se cumplen las condiciones anteriores.
Nivel de incorporación del escenario tecnológico del Pidsw al EVEA.	Alto: entre el 70% y el 100% de las herramientas CASE del Pidsw son accesibles desde el EVEA. Medio: entre el 50% y el 69% de las herramientas CASE del Pidsw son accesibles desde el EVEA. Bajo: menos del 50% de las herramientas CASE del Pidsw son accesibles desde el EVEA.

Anexo 2.3.3: Subdimensión Práctica.

Indicador	Escala de valoración
Nivel de correspondencia entre la estrategia didáctica para desarrollar el PEA semipresencial de la disciplina y el diseño que la soporta en el EVEA.	Alto: entre el 70% y el 100% de las tareas del EVEA responden a la estrategia didáctica. Medio: entre el 50% y el 69% de las tareas del EVEA responden a la estrategia didáctica. Bajo: menos del 50% de las tareas del EVEA responden a la estrategia didáctica.

Anexo 2.3.4: Subdimensión Espacial.

Indicador	Escala de valoración
Nivel de correspondencia del sistema de espacios virtuales del EVEA con los contextos del PEA.	Alto: entre el 70% y el 100% de los contextos del PEA existen o poseen un homólogo en el EVEA. Medio: entre el 50% y el 69% de los contextos del PEA existen o poseen un homólogo en el EVEA. Bajo: menos del 50% de los contextos del PEA existen o poseen un homólogo en el EVEA.
Nivel de definición de espacios virtuales para la interacción de	Alto: existe más de 1 espacio. Medio: existe al menos 1 espacio.

los roles del Pidsw.	Bajo: no existen espacios virtuales.
Nivel de definición de espacios virtuales para individualizar la enseñanza – aprendizaje.	Alto: existe más de 1 espacio o herramientas. Medio: existe al menos 1 espacio o herramientas. Bajo: no existen espacios o herramientas.
Nivel de definición de espacios virtuales para la comunicación con participantes externos a la institución.	Alto: existe más de 1 espacio o herramientas. Medio: existe al menos 1 espacio o herramientas. Bajo: no existen espacios o herramientas.
Grado de articulación en el uso de los diferentes espacios virtuales definidos en el EVEA.	Alto: los espacios cumplen objetivos que se complementan mutuamente y no se solapan entre ellos. Medio: existen varios espacios para cumplir el mismo objetivo y se solapan entre ellos. Bajo: existen espacios que no responden a ningún objetivo y por lo tanto no se articulan entre sí.

Anexo 2.3.5: Subdimensión Personal.

Indicador	Escala de valoración
Nivel de correspondencia de los roles en el EVEA con aquellos identificables en la industria de software.	Alto: más del 70% de los roles del Pidsw existen en el EVEA y pueden tener participación. Medio: entre el 50% y el 69% de los roles del Pidsw existen en el EVEA y pueden tener participación. Bajo: menos del 50% de los roles del Pidsw existen en el EVEA y pueden tener participación.
Nivel de correspondencia de los roles en el EVEA con aquellos necesarios para un PEA semipresencial sustentado en la web.	Alto: más del 70% de los roles del PEA existen en el EVEA y pueden tener participación. Medio: entre el 50% y el 69% de los roles del PEA existen en el EVEA y pueden tener participación. Bajo: menos del 50% de los roles del PEA existen en el EVEA y pueden tener participación.

Anexo 2.3.6: Subdimensión Gestión.

Indicador	Escala de valoración
Grado de administración tecnológica (seguridad y acceso) que posee el EVEA.	Alto: todo el EVEA y más del 70% de las actividades tienen control de acceso y permisos. Medio: todo el EVEA y entre el 50% y el 69% de las actividades tienen control de acceso y permisos. Bajo: no se cumplen las condiciones anteriores.
Nivel de soporte y ayuda pedagógico – tecnológica que brinda el EVEA.	Alto: están diseñados mecanismos de ayuda y soporte tanto pedagógicos como tecnológicos. Medio: están diseñados mecanismos de ayuda y soporte o bien pedagógicos, o bien tecnológicos. Bajo: no están diseñados mecanismos de ayuda.
Grado de utilización de los	Alto: todo el EVEA y más del 70% de sus componentes utilizan

estándares internacionales para el diseño del EVEA y sus herramientas tecnológicas.	algún estándar internacional. Medio: todo el EVEA y entre el 50% y el 69% de sus componentes utilizan algún estándar internacional. Bajo: no se cumplen las condiciones anteriores.
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 2.4: Dimensión Proceso de producción – superación del EVEA.

Indicador	Escala de valoración
Nivel de utilización de un proceso de producción – superación del EVEA.	Alto: está definido y se utiliza. Medio: está definido pero no se ejecuta más del 50% de las acciones definidas. Bajo: no está definido y solo se realizan acciones aisladas.
Grado de utilización de un diagnóstico a los docentes para su incorporación al proceso de producción – superación.	Alto: está definido y se utiliza. Medio: está definido pero no se utiliza. Bajo: no está definido.
Grado de articulación del proceso de producción del EVEA con la superación de los docentes.	Alto: más del 70% de los docentes refiere que las acciones del proceso de producción de un EVEA se articulan con su superación. Medio: entre el 50% y el 69% de los docentes refiere que las acciones del proceso de producción de un EVEA se articulan con su superación. Bajo: menos del 50% de los docentes refiere que las acciones del proceso de producción de un EVEA se articulan con su superación.

Anexo 3: Operacionalización de la variable Integración del PEA y el Pidsw.

Anexo 3.1: Dimensión Interacción entre los participantes del EVEA.

Anexo 3.1.1: Subdimensión Participativa.

Indicador	Escala de valoración
Media de mensajes o declaraciones emitidos por participante.	Alto: cada participante diariamente emite un mensaje o declaración. Medio: cada participante cada dos días emite un mensaje o declaración. Bajo: cada participante cada 3 o más días emite un mensaje o declaración.

Anexo 3.1.2: Subdimensión Interactiva.

Indicador	Escala de valoración
Cantidad de mensajes o declaraciones conectados entre sí formando cadenas.	Alto: entre el 70% y el 100% están conectados. Medio: entre el 50% y el 69% están conectados. Bajo: menos del 50% están conectados.

Anexo 3.1.3: Subdimensión Funcional.

Indicador	Escala de valoración
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya función es social.	<p>Alto: más del 30% es para plantear consideraciones sin relación con los contenidos de la disciplina, sino para establecer intercambios sociales.</p> <p>Medio: entre el 16% y el 30% es para plantear consideraciones sin relación con los contenidos de la disciplina, sino para establecer intercambios sociales.</p> <p>Bajo: menos del 16% es para plantear consideraciones sin relación con los contenidos de la disciplina, sino para establecer intercambios sociales.</p>
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya función es técnica.	<p>Alto: más del 30% es para hacer planteamientos de apoyo, interrogativos o de respuesta a aspectos técnicos.</p> <p>Medio: entre el 16% y el 30% es para hacer planteamientos de apoyo, interrogativos o de respuesta a aspectos técnicos.</p> <p>Bajo: menos del 16% es para hacer planteamientos de apoyo, interrogativos o de respuesta a aspectos técnicos.</p>
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya función es organizativa.	<p>Alto: más del 30% es para hacer planteamientos de organización del trabajo en el EVEA.</p> <p>Medio: entre el 16% y el 30% es para hacer planteamientos de organización del trabajo en el EVEA.</p> <p>Bajo: menos del 16% es para hacer planteamientos de organización del trabajo en el EVEA.</p>
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya función es de apoyo.	<p>Alto: más del 30% es para hacer planteamientos de apoyo o soporte para el aprendizaje a través del EVEA.</p> <p>Medio: entre el 16% y el 30% es para hacer planteamientos de apoyo o soporte para el aprendizaje a través del EVEA.</p> <p>Bajo: menos del 16% es para hacer planteamientos de apoyo o soporte para el aprendizaje a través del EVEA.</p>
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya función es cognitiva.	<p>Alto: más del 30% es para exhibir conocimiento general y habilidades relacionadas con el progreso en el aprendizaje.</p> <p>Medio: entre el 16% y el 30% es para exhibir conocimiento general y habilidades relacionadas con el progreso en el aprendizaje.</p> <p>Bajo: menos del 16% es para exhibir conocimiento general y habilidades relacionadas con el progreso en el aprendizaje.</p>
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya función es metacognitiva.	<p>Alto: más del 30% es para hacer planteamientos que demuestran el autocontrol y la autorregulación en el aprendizaje.</p> <p>Medio: entre el 16% y el 30% es para hacer planteamientos que demuestran el autocontrol y la autorregulación en el aprendizaje.</p> <p>Bajo: menos del 16% es para hacer planteamientos que demuestran el autocontrol y la autorregulación en el aprendizaje.</p>
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya función es reflexiva.	<p>Alto: más del 30% es para hacer planteamientos de evaluación, análisis o enjuiciamiento de posiciones teóricas o resultados del aprendizaje que han sido socializados.</p> <p>Medio: entre el 16% y el 30% es para hacer planteamientos de evaluación, análisis o enjuiciamiento de posiciones teóricas o resultados del aprendizaje que han sido socializados.</p>

	Bajo: menos del 16% es para hacer planteamientos de evaluación, análisis o enjuiciamiento de posiciones teóricas o resultados del aprendizaje que han sido socializados.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 3.1.4: Subdimensión Dirección.

Indicador	Escala de valoración
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya dirección es horizontal.	Alto: más del 40% es para dar criterios sin enjuiciar o apelar directamente la participación de algún otro sujeto, sino solo compartir sus ideas. Medio: entre el 10% y el 40% es para dar criterios sin enjuiciar o apelar directamente la participación de algún otro sujeto, sino solo compartir sus ideas. Bajo: menos del 10% es para dar criterios sin enjuiciar o apelar directamente la participación de algún otro sujeto, sino solo compartir sus ideas.
Cantidad de mensajes o declaraciones cuya dirección es vertical.	Alto: más del 40% es para establecer comunicación con otros de un desempeño mejor/peor y más/menos demostrado. Medio: entre el 10% y el 40% es para establecer comunicación con otros de un desempeño mejor/peor y más/menos demostrado. Bajo: menos del 10% es para establecer comunicación con otros de un desempeño mejor/peor y más/menos demostrado.

Anexo 3.1.5: Subdimensión Alcance.

Indicador	Escala de valoración
Cantidad de mensajes o declaraciones cuyo alcance es parcial.	Alto: más del 40% se refiere solo a la actividad académica – investigativa o a la actividad laboral – investigativa. Medio: entre el 10% y el 40% se refiere solo a la actividad académica – investigativa o a la actividad laboral – investigativa. Bajo: menos del 10% se refiere solo a la actividad académica – investigativa o a la actividad laboral – investigativa.
Cantidad de mensajes o declaraciones cuyo alcance es recíproco.	Alto: más del 40% hace traspaso de contenidos de la actividad académica – investigativa a la actividad laboral – investigativa y viceversa. Medio: entre el 10% y el 40% hace traspaso de contenidos de la actividad académica – investigativa a la actividad laboral – investigativa y viceversa. Bajo: menos del 10% hace traspaso de contenidos de la actividad académica – investigativa a la actividad laboral – investigativa y viceversa.

Anexo 3.2: Dimensión Interactividad de los participantes del EVEA con las herramientas digitales.

Anexo 3.2.1: Subdimensión Participativa.

Indicador	Escala de valoración
Media de accesos a las herramientas digitales por participante.	Alto: cada participante accede diariamente más de 10 veces a las herramientas del EVEA. Medio: cada participante accede diariamente entre 5 y 10 veces a las herramientas del EVEA. Bajo: cada participante accede diariamente menos de 5 veces a las herramientas del EVEA.

Anexo 3.2.2: Subdimensión Funcional.

Indicador	Escala de valoración
Cantidad de accesos cuya función es consultar el contenido de la herramienta digital.	Alto: más del 50% son para consulta de su contenido. Medio: entre el 10% y el 50% son para consulta de su contenido. Bajo: menos del 10% son para consulta de su contenido.
Cantidad de accesos cuya función es aportar al contenido de la herramienta digital.	Alto: más del 50% son para aportar al contenido. Medio: entre el 10% y el 50% son para aportar al contenido. Bajo: menos del 10% son para aportar al contenido.

Anexo 4: Encuesta a docentes.

Estimada(o) docente:

Como parte de las transformaciones que en la disciplina Ingeniería y Gestión de software (IGSW) en nuestra institución, se llevan a cabo para mejorar el diseño didáctico del Entorno Virtual de Enseñanza – Aprendizaje (EVEA) y su contribución a la integración del proceso de enseñanza – aprendizaje (PEA) y el proceso industrial de desarrollo de software (Pidsw), se realiza esta encuesta. Necesitamos de su cooperación, respondiendo con sinceridad las preguntas que a continuación se realizan. La información que nos proporcione tiene carácter anónimo y de antemano le agradecemos su apoyo.

- 1) ¿Ha recibido preparación pedagógica como docente para realizar el diseño didáctico de un EVEA?
(a)___ Si (b)___ No
- 2) ¿Ha participado en el diseño o rediseño didáctico del EVEA de la disciplina?
(a)___ Si (b)___ No
- 3) Mencione los componentes que a su consideración debe tener un EVEA. Si le es posible y lo consideras necesario, establezca algún grado de jerarquía.
(a)_____ (b)_____
(c)_____ (d)_____
(e)_____ (f)_____

- (g) _____ (h) _____
 (i) _____ (j) _____
 (k) _____ (l) _____

- 4) Mencione al menos tres (3) formas de diseñar didácticamente el EVEA para contribuir a la integración del PEA y el Pidsw. No necesariamente su orden implica jerarquía.
 (1) _____
 (2) _____
 (3) _____
 (4) _____
 (5) _____
- 5) ¿Se siente usted satisfecho con el diseño didáctico actual del EVEA para el cumplimiento de los objetivos de la disciplina? Marque con una X la opción que considere.
 (a) ___ Muy satisfecho.
 (b) ___ Más satisfecho que insatisfecho.
 (c) ___ Satisfecho.
 (d) ___ Más insatisfecho que satisfecho.
 (e) ___ Insatisfecho.
- 6) ¿Cuánto utiliza del EVEA en su práctica docente? Marque con una X la opción que considere.
 (a) ___ Mucho.
 (b) ___ Poco.
 (c) ___ Nunca.
- 7) ¿Qué objetivo persigue usted como docente al utilizar el EVEA en su práctica docente? Marque con una X la opción que considere.
 (a) ___ Difusión (entrega y recepción de contenidos y tareas).
 (b) ___ Intercambio (intercambio de información entre los participantes al desarrollar su trabajo).
 (c) ___ Colaboración (colaboración entre los participantes al desarrollar su trabajo)
- 8) ¿Con qué frecuencia accede usted al EVEA? Marque con una X la opción que considere.
 (a) ___ Al menos una vez al día.
 (b) ___ Entre dos y tres veces por semana.
 (c) ___ Una vez por semana.
 (d) ___ Otra (e) ¿Cuál? _____
- 9) ¿Qué nivel de conocimientos considera que posee para diseñar didácticamente un EVEA? Marque con una X la opción que considere.
 (a) ___ Alto.
 (b) ___ Medio.
 (c) ___ Bajo.
- 10) Establezca una relación entre hasta cinco herramientas disponibles en el EVEA (columna A) y los objetivos que persigue con su uso (columna B).
- | Columna A | Columna B |
|-----------|-----------|
| (1) _____ | (a) _____ |
| (2) _____ | (b) _____ |
| (3) _____ | (c) _____ |
| (4) _____ | (d) _____ |
| (5) _____ | (e) _____ |

- 11) ¿Conoce usted de la existencia en la disciplina IGSW de algún proceso de producción – superación del EVEA? Marque con una X la opción que considere.
(a)___ Si (b)___ No
- 12) Para su incorporación a un equipo de producción del EVEA ¿se le realiza algún diagnóstico previo que permita conocer el nivel de sus conocimientos para participar? Marque con una X la opción que considere.
(a)___ Si (b)___ No

Anexo 5: Guías de las entrevistas grupales.

Anexo 5.1: Guía de la entrevista grupal a docentes.

Objetivo: Profundizar en los criterios colectivos de los docentes emitidos a viva voz relativos al diseño didáctico de un EVEA y la contribución de este a la integración del PEA y del Pidsw.

Desarrollo de la entrevista:

- Saludos y comunicación del objetivo que persigue el entrevistador.
- Presentaciones individuales de los entrevistados (nombre y apellidos, categoría docente, categoría científica, especialidad de graduado, experiencia como docente, experiencia en la impartición de la disciplina)
- Aspectos a abordar en la entrevista:
 1. ¿Qué entienden ustedes por un EVEA?
 2. ¿Qué componentes debe tener un EVEA para la disciplina IGSW? ¿Por qué?
 3. ¿De qué depende o qué determina en alto grado el diseño didáctico de un EVEA? ¿Por qué?
 4. ¿Consideran que es necesario rediseñar didácticamente el EVEA? ¿Por qué?
 5. ¿Qué en particular debe rediseñarse? ¿Por qué?
 6. ¿Consideran ustedes que el EVEA permite la integración del PEA de la disciplina con el Pidsw? ¿Por qué?
 7. ¿Qué tipo de actividades y herramientas en el EVEA permitirían esta integración? ¿Por qué?
 8. ¿Se sienten capacitados para diseñar didácticamente el EVEA y que contribuya a esta integración? ¿Por qué?
 9. ¿Su participación en la producción del EVEA es considerada como una actividad de superación pedagógica? ¿Por qué?
 10. ¿Qué actividades de las que desarrollan al participar en la producción del EVEA contribuyen a su superación pedagógica? ¿Por qué?
- Revisión de la recolección de datos.
- Conclusión de la entrevista.

Anexo 5.2: Guía de la entrevista grupal a estudiantes.

Objetivo: Profundizar en los criterios colectivos de los estudiantes emitidos a viva voz relativos a los objetivos y funciones del uso del EVEA y la satisfacción con dicho uso.

Desarrollo de la entrevista:

- Saludos y comunicación del objetivo que persigue el entrevistador.
- Presentaciones individuales de los entrevistados (nombre y apellidos, tipo de proyecto de desarrollo de software en el que ejecutan la actividad laboral – investigativa de la asignatura, asignatura que cursan)
- Aspectos a abordar en la entrevista:
 1. ¿Cómo para ustedes debe ser un EVEA? ¿Por qué?
 2. ¿Qué criterio tienen del EVEA de la asignatura que cursan? ¿Por qué?
 3. ¿Qué consideran que pudiera modificarse en el EVEA de la asignatura? ¿Por qué?
 4. ¿Utilizan el EVEA para comunicarse y colaborar entre ustedes y con los docentes en la solución de los problemas profesionales que resuelven? ¿Por qué?
 5. ¿Utilizan todas las herramientas que tienes disponibles en el EVEA? ¿Saben para qué utilizar cada una de ellas?
 6. ¿Qué beneficios les reporta el uso de estas herramientas? ¿Por qué?
 7. ¿Cómo creen que el EVEA pudiera contribuir a que los proyectos de desarrollo de software que ejecutan se integren a la asignatura que cursan?
- Revisión de la recolección de datos.
- Conclusión de la entrevista.

Anexo 6: Guía de análisis documental.

Objetivo: Analizar la información que aparece en la fuente en relación al diseño didáctico del EVEA de la disciplina y su contribución a la integración del PEA y del Pidsw en la UCI.

ASPECTOS FORMALES	
Número de registro en la investigación	
Formato	
Fuente	
Año de creación	
Ubicación	
Autor(es)	

ASPECTOS TEÓRICOS	
Categorías fundamentales que aparecen en el documento relacionada directamente con el diseño didáctico de un EVEA	
Categorías fundamentales que aparecen en el documento relacionadas con la integración academia – industria	
Otras categorías con algún tipo de relación con los EVEA	
Juicios, valoraciones y criterios sobre el uso del EVEA para la integración academia – industria	
Otros comentarios de interés para la investigación	

Anexo 7: Composición de los grupos focales.

Grupo	Nivel de dirección	Integrantes	Observaciones
Departamento Docente de IGSW de la Facultad 6	Facultad	12 docentes a tiempo completo, cuatro (4) máster en ciencias en especialidades de la informática, todos con categoría docente de profesores asistentes. 11 vinculados a proyectos productivos en la UCI y uno (1) vinculado a proyectos de innovación educativa. Siete (7) con experiencia en proyectos ejecutados fuera del país bajo contratos con empresas extranjeras. Uno (1) de ellos directivo.	Promedio de años de experiencia en la docencia: 5 Promedio de años de experiencia en proyectos: 6 Promedio de años de experiencia en dirección: 3
Consejo de Dirección del centro de desarrollo de software Cesim		10 especialistas, todos vinculados a la docencia en asignaturas de las ciencias informáticas, seis (6) imparten docencia en las asignaturas de la disciplina IGSW. Dos (2) máster en ciencias en especialidades de la informática. Ocho (8) con categoría docente de profesor asistente y dos (2) profesores instructores. Todos con experiencia en proyectos ejecutados fuera del país bajo contratos con empresas extranjeras. Tres (3) de ellos directivos de la producción.	Promedio de años de experiencia en la docencia: 4 Promedio de años de experiencia en la producción: 5 Promedio de años de experiencia en dirección: 4
Departamento Docente Central de la disciplina IGSW	Universidad	13 docentes a tiempo completo, cuatro (4) máster en ciencias en especialidades de la informática, todos con categoría docente de profesores asistentes. Siete (7) con experiencia en proyectos ejecutados fuera del país bajo contratos con empresas extranjeras. Seis (6) vinculados a proyectos productivos en la UCI y el resto vinculados a proyectos de innovación educativa. 11 de ellos directivos docentes.	Promedio de años de experiencia en la docencia: 5 Promedio de años de experiencia en proyectos: 5 Promedio de años de experiencia en dirección: 4
Consejo de dirección de la Dirección General de la Infraestructura Productiva		14 especialistas, 12 vinculados a la docencia en asignaturas de las ciencias informáticas, siete (7) imparten docencia en las asignaturas de la disciplina IGSW. Tres (3) máster en ciencias en especialidades de la informática. Nueve (9) con categoría docente de profesor asistente y cinco (5) profesores instructores. Todos con experiencia en proyectos ejecutados fuera del país bajo contratos con empresas extranjeras. Seis (6) de ellos directivos de la producción.	Promedio de años de experiencia en la docencia: 5 Promedio de años de experiencia en proyectos: 6 Promedio de años de experiencia en dirección: 4

Anexo 8: Guía de temas para los talleres con los grupos focales.

Tema 1: Valoración de los principios, dimensiones y relaciones del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW.

- 1.1 ¿Qué opina del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW?
- 1.2 ¿Cómo evalúa usted los principios, dimensiones y relaciones del diseño didáctico?
- 1.3 ¿Qué criterio le merece la incorporación de las demandas del Pidsw, los diagnósticos de conocimientos y motivaciones a docentes y estudiantes para determinar los fundamentos y principios del EVEA como contexto educativo?

Tema 2: Valoración de la guía de implementación del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW en la UCI.

- 2.1 ¿Qué opina de la guía para la implementación?
- 2.2 ¿Qué criterio le merece la organización de la guía de implementación sobre la base de las perspectivas del EVEA en el contexto educativo y del EVEA como contexto educativo?
- 2.3 ¿Qué añadiría o suprimiría a la guía de implementación para favorecer el uso de esta en la superación de los docentes?
- 2.4 ¿Cuáles son los elementos a su consideración que pudieran limitar la generalización de la guía de implementación en la UCI?

Tema 3: Valoración del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW en lo relativo a su contribución a la integración del PEA y del Pidsw.

- 3.1 ¿Considera usted posible que el diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW contribuya a la integración del PEA y del Pidsw en la UCI?
- 3.2 ¿Qué añadiría o suprimiría al diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW para elevar su contribución a la integración del PEA y del Pidsw en la UCI?

Tema 4: Coherencia entre el diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW y las condiciones reales en la UCI, para contribuir a la integración del PEA de la disciplina y del Pidsw.

- 4.1 ¿Considera que el diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW contiene los aspectos fundamentales a considerarse en la UCI para contribuir a la integración del PEA de la disciplina y del Pidsw?
- 4.2 ¿Cuáles son los elementos a su consideración que pudieran limitar la implementación generalizada del diseño didáctico del EVEA en la UCI?

Anexo 9: Criterios operacionales para los grupos focales.

Criterio operacional	Escala de valoración
Unanimidad de criterios	Se consideró cuando todos los grupos focales coincidieron en la respuesta, y las opiniones que se dieron dentro de cada grupo tuvieron consenso.
Mayoría de criterios	Fue considerada cuando tres de los grupos y más de la mitad más uno de los miembros de cada grupo coincidió en la respuesta.
Minoría de criterios	Cuando un solo grupo y menos de la mitad de los miembros por cada grupo coincidió con el mismo tipo de respuesta.

Anexo 10: Informe final de los talleres con los grupos focales.

Este informe constituye el resumen de los aspectos fundamentales planteados por los participantes en los grupos focales y argumenta los criterios operacionales asumidos en cada una de las preguntas que conformaron la guía de los talleres desarrollados.

Tema 1: Valoración de los principios, dimensiones y relaciones del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW.

1.1 ¿Qué opina del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW?

Los grupos focales coincidieron en considerar como pertinente el diseño didáctico, de acuerdo a la necesidad imperante en la UCI de realizar investigaciones educativas que fundamenten científicamente el diseño didáctico y ofrezcan las bases para el trabajo metodológico principalmente en los departamentos de la especialidad y el Pidsw. Se destacó como sobresaliente la expresión que existe en todos sus componentes de la actividad productiva de software lo cual indica claramente una intención de integración de esta con la docencia. Se reconoce que es entendible y está bien representado esquemáticamente.

Criterio operacional: unanimidad de criterios, dado por el consenso que hubo en los cuatro grupos focales y la no existencia de criterios desfavorables o discrepantes.

1.2 ¿Cómo evalúa usted los principios, dimensiones y relaciones del diseño didáctico?

Los grupos focales evaluaron como correctos los principios, dimensiones y relaciones del diseño didáctico, salvo una minoría de los grupos 2 y 4, que consideraron que debía valorarse la incorporación en la dimensión espacial de un espacio para el equipo de desarrollo de software del Pidsw como homólogo al espacio físico donde el estudiante también aprende y para suplir una carencia que hoy existe en los proyectos industriales de espacios virtuales donde desarrollar la actividad colectiva. En relación a los principios el grupo 3, planteó debía valorarse el principio de apoyo y soporte, pues si siempre se le brinda ese apoyo y soporte en lo tecnológico a los participantes es más lenta la curva de aprendizaje de las TIC.

Criterio operacional: mayoría de criterios, debido a que tres de los cuatro grupos focales tuvieron el consenso de sus miembros. No obstante al criterio de los miembros en los grupos 2 y 4 sobre la dimensión espacial, no representaron en ninguno de los casos más del 50% más uno.

Acuerdo 1: valorar la incorporación en la dimensión espacial de un espacio para el equipo de desarrollo de software del Pidsw.

Acuerdo 2: revisar la concepción del principio de apoyo y soporte.

1.3 ¿Qué criterio le merece la incorporación de las demandas del Pidsw, los diagnósticos de conocimientos y motivaciones a docentes y estudiantes para determinar los fundamentos y principios del EVEA como contexto educativo?

Los grupos focales tuvieron consenso en valorar como positiva la incorporación de las demandas del Pidsw y los diagnósticos a docentes y estudiantes para determinar el diseño didáctico del EVEA como contexto educativo. Manifestaron que la valoración de las primeras posibilitaría tomar en consideración al Pidsw y sus restricciones y limitaciones. En el caso de los diagnósticos a docentes, en el componente relativo a los conocimientos se sugirió por la mayoría de los grupos 2 y 4, la inclusión del diagnóstico de conocimientos referidos a la disciplina y no solo a las TIC y el EVEA, que a su vez sirviera para articular en el trabajo metodológico los componentes pedagógicos, tecnológicos y del contenido de la propia disciplina.

Criterio operacional: unanimidad de criterios, de acuerdo al consenso que hubo en los cuatro grupos focales y la no existencia de criterios desfavorables o discrepantes, sino solo de sugerencias que no implicaron cambios en el diseño didáctico, sino en su implementación práctica.

Acuerdo 3: valorar la inclusión de los contenidos de la propia disciplina IGSW en el diagnóstico de conocimientos y motivaciones a los docentes.

Tema 2: Valoración de la guía de implementación del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW en la UCI.

2.1 ¿Qué opina de la guía para la implementación?

Los grupos focales evaluaron muy positiva la guía de implementación, en especial su viabilidad en lo relativo a la incorporación de la superación de los profesores y especialistas para el diseño didáctico y el uso de un EVEA. No obstante en los grupos 1, 3 y 4 se emitieron criterios que versaron alrededor de incluir en la etapa de realización – montaje acciones que dejaran claridad de la interoperabilidad de las herramientas utilizadas en ambos procesos.

Criterio operacional: unanimidad de criterios, motivado por el consenso que hubo en los cuatro grupos focales y la no existencia de criterios desfavorables o discrepantes en la mayoría de ninguno de los grupos.

2.2 ¿Qué criterio le merece la organización de la guía de implementación sobre la base de las perspectivas del EVEA en el contexto educativo y del EVEA como contexto educativo?

Se obtuvo consenso en los criterios de los diferentes grupos focales. Se emitieron criterios favorables con respecto a la coincidencia entre el diseño didáctico y las etapas de la guía que permite la rápida orientación de los docentes en su utilización. Plantearon que la mayoría de los diseños didácticos se vuelven no utilizables porque las guías de implementación se diferencian mucho de estos, lo que no sucede en el caso que se analiza. Sin embargo en los grupos 1 y 4 se sugirió por varios miembros valorar si no son necesarios contenidos de análisis estadístico como parte de la superación de los docentes en la última etapa.

Criterio operacional: unanimidad de criterios, motivado por el consenso que hubo en los cuatro grupos focales y la no existencia de criterios desfavorables o discrepantes en la mayoría de ninguno de los grupos.

Acuerdo 4: valorar la inclusión de temas de análisis estadístico en la superación de los docentes en la última etapa de la guía de implementación.

2.3 ¿Qué añadiría o suprimiría a la guía de implementación para favorecer el uso de esta en la superación de los docentes?

Los grupos focales reiteraron su consenso en cuanto a los planteamientos antes realizados en las preguntas precedentes.

Criterio operacional: unanimidad de criterios, motivado por el consenso que hubo en los cuatro grupos focales y la no existencia de criterios desfavorables o discrepantes en la mayoría de ninguno de los grupos.

Se ratifica el acuerdo 4 tomado anteriormente.

2.4 ¿Cuáles son los elementos a su consideración que pudieran limitar la generalización de la guía de implementación en la UCI?

En los grupos 1, 2 y 4 se emitieron criterios de preocupación con respecto al fondo de tiempo del que disponen los especialistas del Pidsw para participar activamente en las acciones contenidas en la guía. Sugirieron valorar el uso de otras vías para ejecutar dichas acciones en el caso de estos participantes. A continuación se les explicó que las formas, métodos y medios a través de los cuales se cumplen las acciones de la guía dependerán de las condiciones concretas en las que esta se ejecute, pero que eso no implica que el propio EVEA en construcción pueda servir como un espacio para la ejecución de las acciones en caso de ser necesario y disminuir las barreras espaciotemporales de los docentes participantes.

Criterio operacional: mayoría de criterios, dado que tres de los cuatro grupos focales tuvieron el consenso de sus miembros.

Acuerdo 5: incluir en la explicación de la guía de implementación lo referente a las formas, métodos y medios para su ejecución.

Tema 3: Valoración del diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW en lo relativo a su contribución a la integración del PEA y del Pidsw.

3.1 ¿Considera usted posible que el diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW contribuya a la integración del PEA y del Pidsw en la UCI?

Los grupos focales tuvieron una coincidencia unánime en considerar el diseño didáctico como una vía para integrar la docencia, la producción y la investigación. Se destacó el paso de avance que ofrece hacia la búsqueda de una fundamentación y solución científica de esa integración.

Criterio operacional: unanimidad de criterios, dado por el consenso que hubo en los cuatro grupos focales y la no existencia de criterios desfavorables o discrepantes.

3.2 ¿Qué añadiría o suprimiría al diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW para elevar su contribución a la integración del PEA y del Pidsw en la UCI?

Tres (3) de los grupos focales mostraron consenso al no plantear limitante alguna en la concepción del diseño didáctico para el fin deseado, sin embargo la mayoría de los miembros del grupo focal 3, plantearon la necesidad de hacer más explícita gráficamente la estrategia didáctica en un esquema que utilizara un lenguaje para la representación más cercano a los ingenieros y que ayudara a su entendimiento e implementación en la disciplina. Igualmente se sugirió profundizar en la descripción y explicación de las etapas del diseño didáctico del EVEA por su importancia para la futura generalización a toda la institución universitaria.

Criterio operacional: mayoría de criterios, debido a que tres de los cuatro grupos focales tuvieron el consenso de sus miembros.

Acuerdo 6: hacer más explícita gráficamente la estrategia didáctica en un esquema que utilice un lenguaje de representación más cercano a los ingenieros y que ayude a su entendimiento e implementación didáctica en la disciplina.

Acuerdo 7: profundizar en la descripción y explicación de las etapas del diseño del EVEA por su importancia para la futura generalización a toda la UCI.

Tema 4: Coherencia entre el diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW y las condiciones reales en la UCI, para contribuir a la integración del PEA de la disciplina y del Pidsw.

4.1 ¿Considera que el diseño didáctico del EVEA para la disciplina IGSW contiene los aspectos fundamentales a considerarse en la UCI para contribuir a la integración del PEA de la disciplina y del Pidsw?

En todos los grupos se obtuvo consenso en cuanto a lo novedoso y actual de la articulación de los proyectos, los problemas y los casos; así como también la integración de las tecnologías utilizadas en ambos procesos. No obstante cuatro miembros del grupo 2, expresaron preocupación con el principio del diseño didáctico relacionado con la integración tecnológica, alegando que varios proyectos industriales de la UCI manejan información clasificada y confidencial que no puede ser manipulada por personal externo. A estos criterios se les dio nuevamente una explicación detallada de por qué era necesaria la integración tecnológica y se puntualizó que precisamente por esa razón existía un requisito de selección de los proyectos industriales en la etapa de diseño del EVEA como contexto educativo, asociado a la información del proyecto, que de no cumplirse, sería excluyente de ese proyecto industrial.

Criterio operacional: unanimidad de criterios, dado por el consenso que hubo en los cuatro grupos focales y la no existencia de mayoría con criterios desfavorables o discrepantes.

Acuerdo 8: profundizar en la explicación de la preparación del proyecto industrial en las etapas de diseño del EVEA para constituirse en contexto formativo de la disciplina IGSW.

4.2 ¿Cuáles son los elementos a su consideración que pudieran limitar la implementación generalizada del diseño didáctico del EVEA en la UCI?

En el grupo focal 4 más de la mitad de sus miembros consideró como riesgoso y que pudiera limitar la implementación generalizada en la UCI, que se sobrentendiera por los especialistas o profesores, que el problema productivo de los proyectos industriales del Pidsw siempre serviría para la docencia, toda vez que el alcance del proyecto o bien pudiera no corresponder o bien sobrepasar los objetivos docentes. Se sugirió ante dicho criterio, revisar los requisitos de selección del proyecto relacionados con este particular.

Criterio operacional: mayoría de criterios, debido a que tres de los cuatro grupos focales tuvieron el consenso de sus miembros.

Acuerdo 9: revisar los requisitos de selección del proyecto industrial, contenidos en la preparación de este para su utilización como contexto de formación, en las etapas de diseño didáctico del EVEA.

Anexo 11: Diagnósticos de conocimientos y motivaciones.

Anexo 11.1: Diagnóstico a los especialistas del proyecto industrial Siaps del Cesim.

Estimada(o) docente:

Como parte de las transformaciones que en la disciplina Ingeniería y Gestión de software (IGSW) en nuestra institución, se llevan a cabo para mejorar el diseño didáctico del Entorno Virtual de Enseñanza – Aprendizaje (EVEA) y su contribución a la integración del proceso de enseñanza – aprendizaje (PEA) y el proceso industrial de desarrollo de software (Pidsw), se realiza este diagnóstico. Necesitamos de su cooperación, respondiendo con sinceridad las preguntas que a continuación se realizan. La información que nos proporcione permitirá un mejor diseño didáctico del EVEA y un mejor proceso de producción – superación de dicho medio de enseñanza – aprendizaje.

Nombre y apellidos: _____

Facultad/Centro: _____ Categoría docente: _____

Grado científico: _____ Años de Experiencia: _____

Especialidad de graduado: _____

- 1) Valore en una escala de 1 a 5 sus conocimientos en los temas que se relacionan a continuación, donde 1 indicaría el menor conocimiento y 5 el mayor nivel.

No	Tema	Valoración del nivel de conocimientos				
		1	2	3	4	5
1	Procesos de desarrollo de software					
2	Ingeniería de Requisitos					
3	Análisis y modelado de sistemas informáticos					
4	Diseño y arquitectura de sistemas informáticos					
5	Validación y verificación de software					

- 2) Complete el siguiente esquema con las características generales y particulares de los siguientes modelos para el desarrollo de software.

Modelos	Características comunes	Diferencias	Ejemplos de metodologías de las cuales son sustento
Prescriptivo			
Evolutivo			
Ágil			

- 3) Describa en un breve párrafo lo que considere importante de los métodos de modelado y los lenguajes existentes actualmente.
- 4) Establezca una comparación con 3 elementos diferenciadores y 3 unificadores de los patrones arquitectónicos “capa” y “modelo – vista – controlador”. Puede sustituir alguno de estos por otro que le resulte más conveniente en su respuesta.
- 5) Describa en un párrafo de no más de diez renglones qué técnicas de validación y verificación de software utilizaría para evaluar el código fuente de un producto y por qué.
- 6) Valore en una escala de 1 a 5 sus conocimientos en los temas que se relacionan a continuación, donde 1 indicaría el menor conocimiento y 5 el mayor nivel.

No	Tema	Valoración del nivel de conocimientos				
		1	2	3	4	5
1	Didáctica					
2	Diseño de la modalidad semipresencial de un PEA sustentada en TIC					
3	Tecnologías informáticas para el diseño de medios de enseñanza – aprendizaje sustentados en las TIC					
4	Diseño tecnológico de medios de enseñanza – aprendizaje sustentados en las TIC					
5	Herramientas de autor, redes sociales y plataformas informáticas para el diseño de EVEA					
6	Utilización de EVEA en el PEA bajo una modalidad semipresencial					
7	Análisis estadístico de datos					
8	Enfoque cualitativo de la metodología de la investigación científica					

- 7) Marque con una X todas las respuestas posibles de por qué utiliza las TIC.

- a) ____ no me imagino en un mundo sin las TIC.
- b) ____ las tengo que usar porque todos las usan y no puedo estar atrás en el desarrollo tecnológico.
- c) ____ me obligan a utilizarlas pero no me gustan.
- d) ____ me ayuda a eliminar las barreras espaciotemporales en la comunicación y el intercambio con los otros.
- e) ____ no las necesito, prefiero el contacto físico.
- f) ____ creo que son imprescindibles para vivir.
- g) ____ otra(s), ¿Cuál(es)? _____
- 8) ¿Cuál o cuáles son las TIC que prefiere? ¿Por qué las prefiere?
- 9) Cuando utiliza el EVEA, ¿lo haces por?
- a) ____ me obligan a utilizarlo mis superiores.
- b) ____ me sirve como un medio de comunicación e intercambio con otros.
- c) ____ no me ofrece ninguna ventaja sobre las vías tradicionales físicas.
- d) ____ me permite entregar y recoger información.
- e) ____ es lo que más usan todos.
- f) ____ es una herramienta de uso obligatorio.
- g) ____ me permite tener en un mismo lugar e interconectados diversos tipos de datos (texto, imagen, video y audio).
- h) ____ otra(s), ¿Cuál(es)? _____
- 10) ¿Por qué seleccionaría ejecutar un rol asociado a la disciplina IGSW al pertenecer a un proyecto industrial?
- 11) Marque con una X todas las respuestas que considere necesarias con respecto a la disciplina IGSW en el desarrollo de un software.
- a) ____ permite modelar el software.
- b) ____ lo que se hace con esta disciplina no determina la construcción de un producto.
- c) ____ la programación sustituye todo lo que puede plantearse con la IGSW.
- d) ____ organiza y planifica la ejecución del software.
- e) ____ ofrece la plataforma técnica suficiente para entender y desarrollar un producto.
- f) ____ sus resultados solo imprimen lentitud al proceso de desarrollo.
- g) ____ no es posible hacer un software sin la ingeniería necesaria.
- h) ____ otra(s), ¿Cuál(es)? _____
- 12) ¿Le gusta la disciplina IGSW porque entiende que es importante en el proceso de desarrollo de un software? Argumente brevemente su respuesta.
- 13) Marque con una X todas las situaciones que confrontaba al seleccionar trabajar en un proyecto industrial en alguno de los roles relacionados con la disciplina IGSW.
- a) ____ me gustan los roles asociados con la disciplina.
- b) ____ la distribución de los roles en el proyecto industrial no me permitió otra elección.
- c) ____ seleccioné trabajar en alguno de estos roles porque comprendo la importancia que tienen en un proyecto.
- d) ____ quería trabajar de cualquier forma en un proyecto industrial.
- e) ____ no me gustan los roles asociados a la disciplina.
- f) ____ me sentí presionado socialmente en el contexto del proyecto industrial.
- g) ____ no quería quedarme fuera del proyecto industrial.
- h) ____ deseaba estar en un proyecto industrial para no tener que impartir docencia.
- i) ____ otra(s), ¿cuál(es)? _____

Anexo 11.2: Diagnóstico de conocimientos y motivaciones a los estudiantes.

Estimada(o) estudiante:

Como parte de las transformaciones que en la disciplina Ingeniería y Gestión de software (IGSW) en nuestra institución, se llevan a cabo para mejorar el diseño didáctico del Entorno Virtual de Enseñanza – Aprendizaje (EVEA) y su contribución a la integración del proceso de enseñanza – aprendizaje (PEA) y el proceso industrial de desarrollo de software (Pidsw), se realiza este diagnóstico. Necesitamos de su cooperación, respondiendo con sinceridad las preguntas que a continuación se realizan. La información que nos proporcione permitirá un mejor diseño didáctico del EVEA.

Nombre y apellidos: _____

Grupo: _____ Facultad: _____ Sexo: M _____ F _____

- 1) Valore en una escala de 1 a 5 sus conocimientos en las tecnologías que se relacionan a continuación, donde 1 indicaría el menor conocimiento y 5 el mayor nivel.

No	Tema	Valoración del nivel de conocimientos				
		1	2	3	4	5
1	Correo electrónico					
2	Chat					
3	Wiki					
4	Blog					
5	Foro de discusión					
6	Tableros electrónicos					
7	Ficheros multimedia					
8	Entornos virtuales					
9	Redes sociales					
10	Bases de datos digitales					

- 2) Marca con una X todas las respuestas posibles de por qué utilizas las TIC.
- _____ no me imagino en un mundo sin las TIC.
 - _____ las tengo que usar porque todos las usan y no puedo estar atrás en el desarrollo tecnológico.
 - _____ me obligan a utilizarlas pero no me gustan.
 - _____ me ayuda a eliminar las barreras espaciotemporales en la comunicación y el intercambio con los otros.
 - _____ no las necesito, prefiero el contacto físico.
 - _____ creo que son imprescindibles para vivir.
 - _____ otra(s), ¿Cuál(es)? _____
- 3) ¿Cuál o cuáles son las TIC que tú prefieres? ¿Por qué las prefieres?
- 4) Cuando utilizas el EVEA, ¿lo haces por?
- _____ me obligan a utilizarlo mis superiores.
 - _____ me sirve como un medio de comunicación e intercambio con otros.
 - _____ no me ofrece ninguna ventaja sobre las vías tradicionales.

- d) _____ me permite entregar y recoger información.
 - e) _____ es lo que más usan todos.
 - f) _____ es una herramienta de uso obligatorio.
 - g) _____ me permite tener en un mismo lugar e interconectados diversos tipos de datos (texto, imagen, video y audio).
 - h) _____ otra(s), ¿Cuál(es)? _____
- 5) ¿Por qué te gusta la disciplina IGSW?
- 6) Marca con una X todas las respuestas que consideres necesarias con respecto a la disciplina IGSW en el desarrollo de un software.
- a) _____ permite modelar el software.
 - b) _____ lo que se hace con esta disciplina no determina la construcción de un producto.
 - c) _____ la programación sustituye todo lo que pudo plantearse con la IGSW.
 - d) _____ organiza y planifica la ejecución del software.
 - e) _____ ofrece la plataforma técnica suficiente para entender y desarrollar un producto.
 - f) _____ sus resultados solo imprimen lentitud al proceso de desarrollo.
 - g) _____ no es posible hacer un software sin la ingeniería necesaria.
 - h) _____ otra(s), ¿Cuál(es)? _____
- 7) ¿Te gusta la disciplina IGSW porque entiendes que es importante en el proceso de desarrollo de un software? Argumenta brevemente tu respuesta.
- 8) Marque con una X todas las razones que tomarías en cuenta para seleccionar trabajar en un proyecto industrial en alguno de los roles relacionados con la disciplina IGSW.
- a) _____ me gustan los roles asociados con la disciplina.
 - b) _____ la distribución de los roles en el proyecto industrial no me permitió otra elección.
 - c) _____ seleccioné trabajar en alguno de estos roles porque comprendo la importancia que tienen en un proyecto.
 - d) _____ quería trabajar de cualquier forma en un proyecto industrial.
 - e) _____ no me gustan los roles asociados a la disciplina.
 - f) _____ me sentí presionado socialmente en el contexto del proyecto industrial.
 - g) _____ no quería quedarme fuera del proyecto industrial.
 - h) _____ deseaba estar en un proyecto industrial para no tener que impartir docencia.
 - i) _____ otra(s), ¿cuál(es)? _____

Anexo 12: Vista del Curso Virtual de Ingeniería de Software (Cuvís).

Formación de Pregrado





Curso Virtual de Ingeniería de Software





CUVIS

En este Curso Virtual de Ingeniería de Software que te encuentras, se abordan las principales áreas del conocimiento de la Ingeniería y la Gestión de Software (IGSW) y te permitirá avanzar por cada una de las unidades didácticas para que al final puedas desempeñarte en los diferentes roles de un proyecto de desarrollo de software. Tienes a tu disposición un conjunto de recursos que puedes utilizar cuando lo desees, a tu propio ritmo, como son: la Consultoría Técnica y la Escuela Técnica. El colectivo de profesores y expertos te desean el mejor de los recorridos por el fascinante mundo de la IGSW.





Profesor principal: M.Sc. Febe Angel Ciudad Ricardo (fciudad@uci.cu)

-  [Novedades](#)
-  [Glosario general del curso](#)
-  [Debate para profesores del curso](#)
-  [Diagnóstico inicial del curso](#)



Recursos bibliográficos generales del curso

-  [Libros y Artículos generales del curso](#)
-  [Ingeniería y Gestión de Software](#)

Recursos didácticos generales del curso

-  [Presentaciones Digitales de CUVIS](#)
-  [Herramientas CASE de CUVIS](#)
-  [Casos de Estudio de CUVIS](#)
-  [Materiales multimediales de CUVIS](#)

Recursos de autoaprendizaje generales del curso

-  [Guía didáctica General de CUVIS](#)
-  [Modelo de Bitácora del equipo de aprendizaje](#)

Anexo 13: Comparación del Diseño Didáctico de un EVEA entre la caracterización y el experimento pedagógico.

Anexo 13.1: Dimensión Docentes que participan en el diseño del EVEA.

Indicador	Caracterización	Experimento pedagógico
Cantidad de docentes que han recibido preparación pedagógica para diseñar didácticamente el EVEA.	Baja	Alta
Cantidad de docentes que han participado en el diseño didáctico del EVEA.	Baja	Alta
Nivel de conocimientos que manifiestan los docentes acerca de los componentes a considerar en el diseño didáctico de un EVEA.	Bajo	Alto
Nivel de conocimientos que manifiestan los docentes acerca de cómo diseñar el uso del EVEA para integrar el PEA y el Pidsw.	Bajo	Alto
Satisfacción de los profesores con el diseño didáctico del EVEA.	Baja	Alto
Cantidad de docentes que utilizan el EVEA en el PEA.	Baja	Alto
Objetivos que persiguen los docentes al utilizar el EVEA en el PEA.	Difusión	Colaboración
Frecuencia de uso del EVEA por los docentes en el PEA.	Baja	Alta
Nivel de conocimientos que consideran tener los docentes sobre el diseño didáctico de un EVEA.	Bajo	Alto

Anexo 13.2: Dimensión Estudiantes que utilizan el EVEA.

Indicador	Caracterización	Experimento pedagógico
Cantidad de estudiantes que utilizan el EVEA en el PEA de la disciplina.	Alto	Alto
Satisfacción de los estudiantes con el diseño del EVEA.	Baja	Alta
Satisfacción de los estudiantes con las posibilidades que ofrece el EVEA para integrar el Pidsw y el PEA.	Baja	Alta
Objetivo que persiguen los estudiantes al utilizar el EVEA de la disciplina.	Difusión	Colaboración

Anexo 13.3: Dimensión Concepción del diseño didáctico del EVEA.

Subdimensión	Indicador	Caracterización	Experimento pedagógico
Semántica	Nivel de correspondencia del sistema didáctico implementado en el EVEA con el programa de la disciplina.	Bajo	Alto
	Nivel de integración del Pidsw con el PEA a través del diseño del EVEA.	Bajo	Medio
Tecnológica	Nivel de correspondencia del escenario tecnológico del EVEA con el diseño pedagógico de la disciplina.	Bajo	Alto
	Grado de identificación por los participantes del sistema de tecnologías del EVEA y su interrelación.	Medio	Alto
	Nivel de incorporación del escenario tecnológico del Pidsw al EVEA.	Bajo	Alto
Práctica	Nivel de correspondencia entre la estrategia didáctica diseñada en la disciplina para desarrollar un PEA semipresencial y el diseño que la soporta en el EVEA.	No observable	Alto
Espacial	Nivel de correspondencia del sistema de espacios virtuales del EVEA con los diferentes contextos donde interactúan los participantes en el PEA.	Bajo	Alto
	Nivel de definición de espacios virtuales para la interacción de los participantes provenientes del Pidsw.	Bajo	Alto
	Nivel de definición de espacios virtuales para individualizar la enseñanza – aprendizaje.	Bajo	Medio
	Nivel de definición de espacios virtuales para la comunicación con participantes externos a la institución.	Bajo	Medio
	Grado de articulación en el uso de los diferentes espacios virtuales definidos en el EVEA.	Bajo	Alto
Personal	Nivel de correspondencia dentro de los roles de los participantes del EVEA con aquellos identificables en la industria de software.	Bajo	Medio
	Nivel de correspondencia dentro de los roles de los participantes del EVEA con aquellos necesarios para un PEA sustentado en la web.	Medio	Alto
Gestión	Grado de administración tecnológica (seguridad y acceso) que posee el EVEA.	Bajo	Medio
	Nivel de soporte y ayuda pedagógico – tecnológica que brinda el EVEA.	Bajo	Alto
	Grado de utilización de los estándares internacionales para el diseño del EVEA y sus herramientas tecnológicas.	Bajo	Medio

Anexo 13.4: Dimensión Proceso de producción – superación del EVEA.

Indicador	Caracterización	Experimento pedagógico
Nivel de utilización de un proceso de producción – superación del EVEA.	Bajo	Alto
Grado de utilización de un diagnóstico a los docentes para su incorporación al proceso de producción – superación.	Bajo	Alto
Grado de articulación del proceso de producción del EVEA con la superación de los docentes para el diseño de este tipo de medios de enseñanza – aprendizaje.	Bajo	Alto

Anexo 14: Cuestionarios para la técnica de Iadov.

Anexo 14.1: Cuestionario a los estudiantes.

Estimado estudiante: agradecemos que colabores con toda franqueza y honestidad, a través de las respuestas en este cuestionario, al perfeccionamiento del diseño y práctica pedagógica de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software. Lee cuidadosamente cada pregunta antes de responder. El cuestionario es anónimo. Muchas gracias.

1. ¿Te gusta la UCI? Si___ No___ No se___
2. ¿Cuáles son las tres (3) asignaturas que más te gustan de tu carrera?
 - (a) _____
 - (b) _____
 - (c) _____
3. ¿Estás satisfecho con el EVEA de la asignatura? Si___ No___ No se___
4. ¿Qué es lo que más te gusta de cómo se te enseña hoy la asignatura?
5. ¿Qué es lo que más te disgusta de cómo se te enseña hoy la asignatura?
6. ¿Tienes alguna preocupación con respecto a la asignatura? Si___ No___
 - (a) En caso afirmativo, lista tus preocupaciones:
7. ¿Cuáles son las tres (3) asignaturas que más te disgustan de tu carrera?
 - (a) _____
 - (b) _____
 - (c) _____
8. Si pudieras escoger la vía para comunicarte, trabajar en colectivo y relacionarte con la asignatura y el proyecto de desarrollo de software, que por tu preferencia debía utilizarse en la asignatura, ¿escogerías el EVEA? Si___ No___ No se___
9. ¿Cómo es en la asignatura el proyecto de desarrollo de software donde participas? Marca con una X los rasgos que lo caracterizan:

Interesante___	Aburrido___
Flexible___	Exigente___
Motivador___	Desmotivador___
Fácil___	Retador___
Organizado___	Desorganizado___
10. ¿Te gustan los espacios y servicios para la comunicación, las herramientas para el trabajo en colectivo y para relacionarte con los recursos que tiene el EVEA de la disciplina IGSW actualmente?

- (a) ___ Me gustan mucho
- (b) ___ Me gustan más de lo que me disgustan
- (c) ___ Me da lo mismo
- (d) ___ Me disgustan más de lo que me gustan
- (e) ___ No me gustan nada
- (f) ___ No se decir

Anexo 14.2: Cuestionario a los especialistas del proyecto Siaps del Cesim.

Estimado profesor/especialista: agradecemos que colabores con toda franqueza y honestidad, a través de las respuestas en este cuestionario, al perfeccionamiento del diseño y práctica pedagógica de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software y en especial al incremento de la integración docencia – producción – investigación. Lee cuidadosamente cada pregunta antes de responder. El cuestionario es anónimo. Muchas gracias.

1. ¿Considera necesario el EVEA en la disciplina IGSW? Si___ No___ No se___
2. ¿Cuáles son los tres (3) aspectos que más le gustan del EVEA?
 - (a) _____
 - (b) _____
 - (c) _____
3. ¿Está satisfecho con las posibilidades que le brinda el EVEA de la disciplina IGSW, para la integración del PEA y el Pidsw, a través de sus espacios y servicios para la comunicación, las herramientas para el trabajo en colectivo y para relacionarse con los recursos?

Si___ No___ No se___
4. ¿Qué le añadiría al EVEA para mejorarlo?
5. ¿Qué le suprimiría al EVEA para mejorarlo?
6. ¿Tiene alguna preocupación con el EVEA de la disciplina? Si___ No___

6.1) En caso afirmativo, liste sus preocupaciones:
7. ¿Cuáles son los tres (3) aspectos que más le disgustan del EVEA?
 - (a) _____
 - (b) _____
 - (c) _____
8. Al escoger la vía para la comunicación, el trabajo en colectivo y la relación con los objetos de la asignatura y el proyecto de desarrollo de software, que por su preferencia debían utilizarse en la disciplina ¿escogería el EVEA tal y como está diseñado didácticamente en la actualidad? Si___ No___ No se___
9. Exprese hasta tres (3) palabras que caractericen el EVEA de la disciplina IGSW.
 - (a) _____
 - (b) _____
 - (c) _____
10. ¿Le gustan los espacios y servicios para la comunicación, las herramientas para el trabajo en colectivo y para relacionarse con los recursos, que le brinda el EVEA de la disciplina IGSW actualmente?
 - (a) ___ Me gustan mucho
 - (b) ___ Me gustan más de lo que me disgustan
 - (c) ___ Me da lo mismo
 - (d) ___ Me disgustan más de lo que me gustan

- (e) ___ No me gustan nada
- (f) ___ No se decir

Anexo 15: Orientación para la técnica de la composición de los estudiantes.

Estimado estudiante: agradecemos que colabores con toda franqueza y honestidad, a través de la redacción de una composición, al perfeccionamiento del diseño y práctica pedagógica de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software y en especial del EVEA de la asignatura que en estos momentos recibes. Selecciona uno de los temas que te proponemos para desarrollarla y léela cuidadosamente antes de entregarla. Te pedimos además completar los datos generales para el posterior procesamiento de tus criterios. La composición es completamente anónima. Muchas gracias.

Temas para el desarrollo de la composición:

- “Cuvis y su contribución a la integración academia – industria en la IGSW”
- “La IGSW y su vinculación con los proyectos industriales a través de Cuvis”
- “Mi desempeño en el Cuvis de la asignatura”