



# **Diseño instruccional de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje utilizando ADDIE y MoDiGEV**

Eje temático 3: Blended learning: Experiencias en busca de la calidad

*M.Sc. Dayana Caridad Tejera Hernández, UCI, Cuba, dtejera@uci.cu*

*Dr.C. Francisca Negre Bennasar, UIB, España, xisca.negre@uib.es*

*M.Sc. Maikel Yelandi Leyva Vázquez, UCI, Cuba, mleyvaz@uci.cu*

## Resumen

Las transformaciones que han sufrido las asignaturas de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software (IGSW) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de La Habana, han determinado la necesidad de fomentar la superación profesional del claustro encargado de su impartición. Este artículo tiene como objetivo describir el proceso realizado para diseñar un entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVEA) para un curso de posgrado. Se han integrado los fundamentos de la metodología ADDIE para el diseño instruccional, con los elementos, dimensiones y niveles del Modelo Didáctico para el Diseño y Gestión de Entornos Virtuales (MoDiGEV). Con este EVEA se utilizaron por primera vez en la UCI para la formación de posgrado, la videoconferencia de aula y el blog.

## Palabras Clave

Entorno virtual de enseñanza aprendizaje; ADDIE; Modelo de Diseño y Gestión de Entornos Virtuales; Ingeniería de Software.

## Introducción

El constante perfeccionamiento de las asignaturas que se imparten en las universidades es fundamental para que estas instituciones cumplan satisfactoriamente con la misión que tienen de formar profesionales capaces de enfrentar los avatares de nuestra sociedad. Sin embargo, esto implica que la superación docente sea también constante y se encuentre a tono con las nuevas tendencias de cada profesión y de los avances de las TIC. Las transformaciones que ha sufrido la disciplina Ingeniería y Gestión de Software de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se centran en la organización del contenido y constituyen un cambio de paradigma en la didáctica de sus asignaturas, lo que refuerza la necesidad de tener un claustro preparado para enfrentarlo.

Sin embargo las acciones que habitualmente organiza el Departamento Docente Central encargado de esta disciplina para el trabajo con los profesores no son suficientes por las siguientes razones:

- Constituyen básicamente reuniones de trabajo.
- Se centran en los aspectos metodológicos únicamente.
- Se producen con mucha diferencia de tiempo (una vez al mes).
- La asistencia del claustro es pobre, debido a la gran carga de trabajo que tienen, lo que les plantea un conflicto espacio tiempo que atenta contra cualquier acción que requiera de su presencia física.

- Esta situación se agrava para las facultades regionales por lo distanciadas que se encuentran de la sede central y porque la escasez de profesores es mayor en estas.
- A pesar de esto, no se aprovechan lo suficiente las TIC para acortar las distancias y para fomentar aún más la calidad de los procesos formativos.

En una encuesta realizada al concluir la primera implementación de las transformaciones realizadas como parte del perfeccionamiento de la disciplina, los profesores seleccionaron los cursos de posgrado como la segunda vía mejor para fomentar su superación, después de su propia autopreparación. A esto se suma la proyección de la universidad de que los departamentos docentes oferten cursos a sus profesores y de que se integren las TIC a estos procesos. De ahí que el objetivo de este trabajo ha sido diseñar un entorno virtual de enseñanza aprendizaje para un curso de posgrado sobre los fundamentos del desarrollo ágil de software; contenido que se imparte en la asignatura Ingeniería de Software 1 de la disciplina IGSW y que resulta uno de los más determinantes en el cambio de paradigma al que se ha hecho referencia.

## Contenido

La Ingeniería de Software juega un papel fundamental en el desarrollo del ingeniero en Ciencias Informáticas, ya que es la disciplina encargada de proveer un enfoque cuantificable, disciplinado y sistemático al desarrollo, operación y mantenimiento del software (IEE, 1993). Según Sommerville (2006) comprende todos los aspectos de la producción de software. Por consiguiente estudia todo el proceso de desarrollo (su fundamento), los métodos y las herramientas (Pressman, 2010). El estudio en la academia de los enfoques que van ganando auge en la industria para el desarrollo de software es fundamental para la formación de profesionales más comprometidos y eficaces.

En la actualidad en la educación superior se vislumbran las transformaciones necesarias para asumir la misión de la universidad ante las exigencias del nuevo siglo, relacionadas con la búsqueda de soluciones a problemas tales como: la distancia entre lo que se enseña, las necesidades reales del desarrollo social y lo que se aprende, el aumento y complejidad cada vez mayor de la información contemporánea, su carácter inter y transdisciplinario, la insuficiencia de la práctica educativa vigente para asumir las tareas del quehacer científico (Terreiro & Valdés, 2006). La calidad de la formación del profesional depende no sólo de los conocimientos y habilidades que desarrolle en el currículum universitario sino también de los intereses y valores que regulan su actuación profesional (Blández, González, López, & Sierra, 2004). Es por esto que la formación de los maestros en las competencias necesarias para enseñar a las nuevas generaciones, se considera la dimensión más importante para la mejora de la calidad de la enseñanza y de los aprendizajes de los alumnos (CEPAL, OEI, & Iberoamericana, 2010).

El rol de las TIC en la época contemporánea no necesita ser ampliamente explicado: no existe esfera social en la cual se pueda prescindir de ellas, no hay tecnología de punta que pueda desarrollarse sin las mismas, no hay proyecto de investigación que pueda ignorarlas (Cañas Louzau & Govantes Oviedo, 2011). Una de las razones que convierten a las TIC en un recurso potencialmente motivador es la diversidad de medios que integra. Sin embargo, el proceso de integración de las TIC en la educación está siendo más lento que en el resto

de la sociedad, por la complejidad que le imprime la diversidad de factores que influyen (Almerich, Suárez, Orellana, & Díaz, 2010). El proceso de aprendizaje se ve afectado porque se intenta aplicar, en las nuevas circunstancias, las mismas estructuras de aprendizaje que se desarrollaron para la educación presencial habitual. Se hace inevitable que cambie la forma de pensar, que se desaprenda del viejo modelo y se concientice que es vital ubicar al estudiante como responsable de su autonomía intelectual y de la gestión del conocimiento que necesite para construir su aprendizaje (Martí Arias, 2009).

Mucho se habla de los EVEA cuando se trata de integrar las TIC con la educación. Existen dos concepciones principales alrededor de este término: (1) herramienta que permite gestionar los procesos formativos en las instituciones y (2) el ambiente que se desarrolla para soportar cualquier proceso de formación utilizando las TIC (Tejera, 2012). Para esta investigación se ha adoptado la segunda perspectiva y en específico el concepto elaborado por Tejera (2012):

*Espacio físico - temporal donde ocurre un proceso de enseñanza aprendizaje (presencial, no presencial o mixto) que emplea herramientas de las TIC, para propiciar la comunicación y el intercambio de información en pos de lograr el aprendizaje de los alumnos; por lo cual está guiado por decisiones didáctico – pedagógicas y organizativas basadas en las características propias del contexto socio – cultural de los alumnos y los profesores, que influyen en aspectos que van desde la definición de los objetivos de aprendizaje y el modelo pedagógico a utilizar, hasta la determinación de las herramientas más adecuadas en cada caso y la configuración que mejor pueda satisfacer las necesidades de los participantes.*

Algunas de las herramientas más utilizadas en la formación son las de la Web 2.0 (blogs, wikis, foros, videoconferencias, redes sociales) y algunas surgidas especialmente para estos fines como los Sistemas de Gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés).

### **Diseño instruccional**

Existen varios modelos que guían el diseño instruccional. Granda (2010, p. 47) menciona algunos como el de Assure, el de de SOI, el de Jonassen y el de ADDIE. Este último, a pesar del dudoso origen de sus principios, según plantea Molenda (2003), es uno de los más conocidos y es considerado de los más genéricos de todos (Granda Dihigo, 2010). Consta de 5 fases, Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (Strickland). Utilizar ADDIE es una opción inteligente no solo por las ventajas que se han mencionado inicialmente, sino también porque es aplicable a cualquier modalidad formativa, por lo que se ajusta perfectamente al e-learning (Tejera, 2012).

Por su parte Salinas y otros (2006, p. 3) proponen el Modelo Didáctico de Diseño y Gestión de Entornos Virtuales (en lo adelante MoDiGEV) que tiene los siguientes componentes (Gallardo, Torrandell, & Negre, 2005; Salinas, et al., 2006; Salinas, Negre, Gallardo, Escandell, & Torrandell, 2007):

- Dimensiones: Pedagógica, Tecnológica y Organizativa.
- Elementos: elementos del proceso de enseñanza aprendizaje a tener en cuenta al tomar decisiones en cada una de las dimensiones. Estos elementos se han asociado a las diferentes dimensiones, aunque en ocasiones uno solo puede responder a más de una
- Niveles de gestión: Determinan los niveles de análisis y toma de decisiones en cuanto al diseño y desarrollo de los entornos de las posibilidades de los entornos virtuales de formación de acuerdo a las funciones concretas que cumplirán. Este trabajo se corresponde con el nivel 3:
  - Nivel 3 de Práctica y Experiencia diaria: dirigido a escoger la más adecuada combinación de métodos, medios y técnicas que ayude al alumno a alcanzar la meta deseada del modo más sencillo y eficaz. En otras palabras, diseñar y ejecutar estrategias didácticas.

Además, establece la relación entre los elementos, ubicados en las diferentes dimensiones.

### **Metodología**

La población estuvo delimitada por los profesores de la disciplina IGSW que han impartido IS1 y pueden hacerlo<sup>1</sup>. Para la selección de la muestra se utilizó el método no probabilístico de sujetos voluntarios (Hernández Sampier, 2008), para poder garantizar niveles aceptables de motivación entre los cursistas. La muestra finalmente se conformó con 22 profesores (cursistas).

Se seleccionó la metodología ADDIE para guiar el proceso investigativo, junto a MoDiGEV. Según lo planteado por Reeves (2000), esta constituye una investigación de desarrollo, por estar dirigida a la solución de problemas surgidos de la práctica y a la determinación de principios para otros diseños. El método utilizado: Investigación Acción. El proceso investigativo estuvo conformado por 4 etapas con sus objetivos bien claros, en las que se desarrollan las actividades que indican las fases de ADDIE con mayor o menor peso, como se muestra en la siguiente imagen.

---

<sup>1</sup> Deben haber recibido elementos de esta asignatura en pregrado o en posgrados.



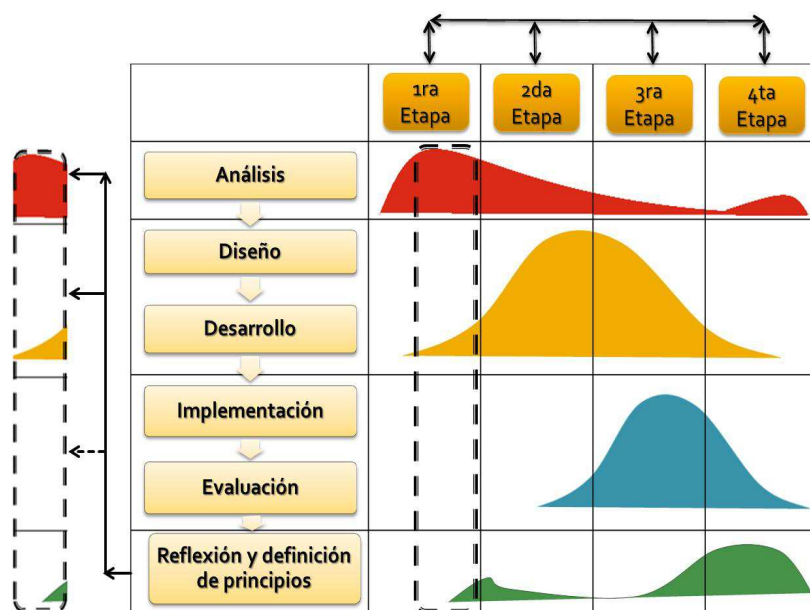


Figura. 1: Diseño de la investigación, indicando etapas, principales tareas, su peso por etapa y los puntos de retroalimentación.

Para la recogida de información se emplearon técnicas fundamentalmente cualitativas como el análisis de documentos y la observación y las entrevistas no estructuradas como parte del desarrollo del método Investigación – Acción. Sin embargo también se empleó el cuestionario como técnica cuantitativa para obtener información más variada con vistas a poder hacer un análisis más detallado de los resultados.

Para la recogida de la información se emplearon las técnicas de Análisis de documentos, Observación, Entrevista no estructurada y Encuesta.

### **Proceso de diseño instruccional**

Para el desarrollo de la investigación se llevó a cabo el proceso de diseño instruccional siguiendo todas las etapas diseñadas. A continuación se presenta un resumen de lo ocurrido en cada una de ellas.

#### Primera etapa: Análisis

El objetivo de esta etapa era analizar los aspectos teóricos y el contexto en que se desarrolla la investigación. Como resultado se seleccionaron los elementos y constructos de MoDi-GEV a tener en cuenta para el diseño del curso y se determinaron los objetivos de aprendizaje del curso. Entre los más significativos se encuentran las categorías de la didáctica (objetivos, contenidos, métodos, medios, evaluación y formas de organización de la docencia (FOD)), que se han considerado un constructo asumiendo a la didáctica desde la perspectiva de Valera (1995) y adoptando las categorías por las que esta debe ocuparse según Zilberstein Toruncha (2006a). Se destacan también los elementos modalidad formativa, contexto

social, roles, flexibilidad, interactividad, interacción e infraestructura tecnológica por la repercusión que tienen en la toma de decisiones en el resto de los elementos.

### Segunda etapa: Diseño y Desarrollo

La segunda etapa de la investigación tenía el propósito de diseñar el EVEA.

Primeramente se tomaron decisiones respecto a los elementos seleccionados en la etapa anterior. A partir de los objetivos del aprendizaje obtenidos y el estudio del contexto social, se determinaron y organizaron los contenidos a tratar y el resto de las categorías. Los métodos de enseñanza aprendizaje y las formas de evaluación seleccionados se basan en la resolución de situaciones prácticas a partir del trabajo investigativo y la dinámica de grupo para potenciar el aprendizaje cooperativo. Las formas de organización utilizadas fueron fundamentalmente la Clase (sobre todo el Encuentro), la Autopreparación de los estudiantes y la Tutoría. Además se determinó la modalidad formativa semipresencial, por lo que se definieron algunos criterios relacionados con los roles que desempeñarían cursistas y profesores del curso, así como respecto a la flexibilidad espacial, temporal y del ritmo de aprendizaje, que permitieran responder a las necesidades de los cursistas.

También se determinaron las herramientas componentes del EVEA:



Figura. 2: Estructura del entorno y funciones de las herramientas que lo conforman. Fuente: Elaboración propia.

De los recursos y actividades que ofrece Moodle se utilizaron el foro, la wiki, el taller, el calendario, la tarea y las bases de datos. Para la organización de los materiales en el EVEA se adoptaron los componentes propuestos por Ciudad (2009) para la dimensión tecnológica de su Método en dos dimensiones para la enseñanza y el aprendizaje semipresencial de la ISW en la UCI (MEDDEA-SP):

- Curso de Ingeniería de Software sustentado en un Entorno Virtual de Aprendizaje (CIS-SEVA): contenedor de las orientaciones y textos correspondientes a las distintas actividades docentes.
- Consultoría Técnica Virtual de Ingeniería de Software (ConTeVIS):
  - Preguntas más frecuentes (FAQ, por sus siglas en inglés).
  - Foros para la consultoría técnica; uno por cada tema.
  - Diálogo privado con mi profesor; recurso de Moodle que permite la comunicación asíncrona y privada entre dos personas, puede ser configurado para restringirlo a la comunicación estudiante-profesor.
- Escuela Técnica Virtual de Ingeniería de Software (EsTeVIS):
  - Taller Virtual de Ingeniería de Software (TaVirIS):
    - Foro para las actividades de Taller; con temas para cada una de ellas.
    - Un espacio para cada uno de los temas compuesto por:
      - Materiales básicos para cada taller.
      - Recurso taller de Moodle<sup>2</sup>.
  - Laboratorio Virtual de Ingeniería de Software (VirLabIS).
    - Foro para las actividades de Laboratorio; con temas para cada una de ellas.
    - Un espacio para cada tema, y dentro un espacio para cada laboratorio planificado.
      - Materiales de cada laboratorio.
      - Herramientas del laboratorio si fuera necesario.
      - Tarea: entrega de las actividades del laboratorio.

Finalmente se desarrollaron los materiales, guías y actividades propuestas en la actividad de diseño, ubicados en cada uno de los componentes (herramientas) seleccionados anteriormente. A continuación se muestran algunas pantallas de Moodle y el Blog en Wordpress.

---

<sup>2</sup> Este recurso permite subir documentos por equipos como en los recursos Tarea, pero con la ventaja de que pueden ser evaluados por los demás equipos y se muestra una nota final teniendo en cuenta los criterios de los estudiantes y los criterios del profesor. El uso de este recurso debe estar condicionado por las estrategias y métodos adoptados por el profesor para la actividad.





## Fundamentos del Desarrollo Ágil de Software

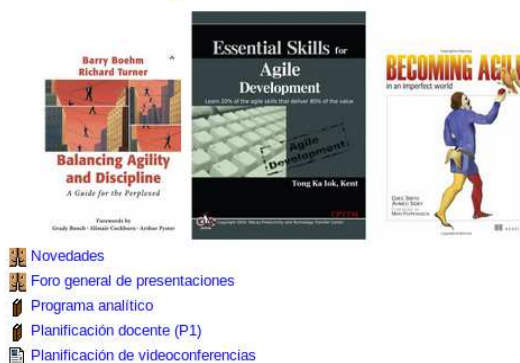


Figura 3 Espacio general del curso.

### Tercera etapa: Implementación y Evaluación

El objetivo de esta etapa era evaluar el curso y el uso del entorno virtual para comprobar su influencia en la superación profesional de este claustro y para la determinación de principios que puedan regir el diseño de entornos virtuales de cursos similares a este (esto último ocupa la próxima etapa).

La Implementación estuvo guiada fundamentalmente por el método Observación y por las entrevistas no estructuradas. A continuación se resumen los principales resultados obtenidos de la aplicación de estas técnicas:

- Al principio, los cursistas se mostraron un poco reacios a participar en las videoconferencias, fundamentalmente los de las facultades regionales, debido a la falta de contacto directo con el resto de los cursistas y sobre todo a la falta de costumbre. Pero poco a poco, con el uso de métodos más activos y con el intercambio con otros cursistas con que conformaban equipos, se fueron involucrando cada vez más.
- Tampoco les agradaba inicialmente la modalidad seleccionada; pero poco a poco fueron valorando la mayor disponibilidad de tiempo y los espacios colaborativos de que disponían.
- Solo mantuvieron su desacuerdo con acceder a los debates en Twitter, pues les consumía demasiado la cuenta de acceso a Internet que les proporciona la universidad, por ser este uno de los sitios que se tienen catalogados como de ocio, por lo que el porcentaje de descuento al acceder a este es mayor que a otro tipo de sitios. De alguna manera también se evidenció la poca cultura que se tiene en la universidad para el aprovechamiento de las redes sociales para la formación, incluso en el posgrado.
  - En respuesta a la situación anterior, se acordó dejar de usar esta herramienta y desarrollar los debates en el blog, comentando la entrada dispuesta para la publicación de las temáticas a debatir.
- El espacio de la Consultoría Técnica Virtual en Moodle alcanzó un mayor auge para el



desarrollo del artículo que debían elaborar durante el primer tema y continuar en el segundo. Básicamente las dudas planteadas en los foros estuvieron asociadas a planteamientos que se hacían en algunos materiales contradictorios con otros y a la manera de adoptar esto en sus trabajos; también asociados con la interpretación de una encuesta online que debían realizar para determinar las prácticas más acordes a las condiciones del proyecto que debían analizar en su equipo.

- En la Escuela Técnica Virtual tanto el espacio para los laboratorios, como el de los talleres fueron usados adecuadamente. Para las actividades de laboratorio planificadas, cada equipo subía, usando el recurso tarea, un documento donde se expresaba el resultado del trabajo conjunto en la simulación de procesos de software ágil aplicando dinámica de sistema (actividad de laboratorio 1) o en el modelado de procesos utilizando el meta-modelo Spem y/o Eclipse Process Framework (actividad de laboratorio 2).
- Por su parte los talleres fueron de los recursos más valorados por los cursistas. En ellos debían subir sus artículos y evaluar los de otros. La definición de los criterios de evaluación fue vital para la calidad de los resultados obtenidos en este sentido. Las evaluaciones realizadas desde el principio fueron justas y los comentarios realizados sirvieron de gran apoyo a los profesores para emitir la evaluación total de cada trabajo.

En general puede decirse que desde el principio fue alta la participación de todos en Moodle, a juzgar por los accesos hechos por los estudiantes. Aunque poco a poco fueron estando más representados por uno o varios integrantes de los equipos.

La Evaluación del curso se llevó a cabo desde dos puntos de vista:

- La evaluación formativa: se realizó a partir de la observación y del análisis de las opiniones de todos los participantes durante la implementación. Anterior ya se analizaban los resultados de la observación y las opiniones de los participantes durante la implementación.
- La evaluación sumativa: se basa fundamentalmente en los resultados obtenidos luego de la implementación el curso. Para ello se analizaron inicialmente los resultados de la encuesta aplicada a los cursistas y las calificaciones obtenidas como expresión cuantitativa de estos.

#### Análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los cursistas

El objetivo que se perseguía con la encuesta: comprobar que el diseño realizado es acorde a las necesidades del claustro y contribuye a la adquisición de conocimientos y formación de habilidades útiles tanto para su labor en la enseñanza de pregrado, como para su aplicación en la producción de software. Para llevar a cabo el análisis de los resultados se han agrupado las preguntas en dos grupos: Grupo 1 - las relacionadas con la preparación del claustro que indican si se ha cumplido el objetivo del EVEA, Grupo 2 - las referentes al diseño, desarrollo e implementación del curso para recoger información relacionada con el proceso en general. Dentro de cada grupo se han agrupado también en función del aspecto que tratan las preguntas.

Las preguntas de la encuesta eran cerradas y se respondían indicando si estaban en des-

acuerdo, medianamente de acuerdo o totalmente de acuerdo con los planteamientos realizados. Para la preparación de los datos se definieron etiquetas de valor descriptivas para códigos numéricos: En desacuerdo (1), Medianamente de acuerdo (2) y De acuerdo (3).

Primeramente se analizaron los resultados del segundo grupo, pues son los que responden al proceso de diseño, desarrollo e implementación del curso, por lo que pueden constituir la causa, por así llamarlo, del cumplimiento o no de los objetivos trazados.

Las valoraciones respecto al diseño del curso son relativamente altas, solo uno de los subgrupos recibió una valoración negativa: la adecuación de los laboratorios y su equipamiento para desarrollar actividades a través de Moodle. Esto se puede asociar a algunas complicaciones que se presentaron con los locales durante la implementación, que en algunos casos atentaron con la puntualidad en el desarrollo de las actividades previstas; pero afortunadamente no hubo otras consecuencias. No obstante, este resultado no es relevante pues la media de este subgrupo se comporta similar a la del resto.

Para tener una medida de cómo se ha comportado cada uno de los grupos en relación con el otro, se ha calculado la media de las medias de cada uno de los subgrupos.

Tabla I: Media de los subgrupos del grupo 2

Indicador	Media	Media total
Atención recibida	2,81	<b>2,768</b>
Desarrollo del proceso	2,78	
Aspectos organizativos	2,61	
Instalación e infraestructura	2,72	
Aporte de las TIC	2,92	

Los subgrupos mejor valorados son el aporte de las TIC al proceso, la atención recibida por los profesores y el propio desarrollo del proceso de enseñanza. Tal como se esperaba uno de los factores que cuyas valoraciones estuvieron cerca del valor medio, fueron los aspectos organizativos y la infraestructura debido a que, a pesar de toda la planificación que se hizo del curso, las condiciones de las instalaciones no son las más propicias para estos fines y tampoco la cultura de la comunidad universitaria es amplia en este sentido.

Por su parte, el grupo 1 se comportó como se muestra en la Tabla II. La media total es menor que la del grupo 2; lo que pudiera interpretarse como que los resultados no están a la altura del diseño realizado. Sin embargo es importante recordar una vez más que las características del contexto en ocasiones limitan el proceso de la investigación, fundamentalmente en lo referido a la adopción de recursos de la Internet.



Tabla II: Media de los indicadores del grupo 1

Indicador	Media	Media total
Conocimientos básicos	2,83	2,613
Desarrollo de habilidades	2,29	
Aplicación de los conocimientos	2,72	

Esto lo demuestra el hecho de que el indicador con valoraciones más bajas fue precisamente el desarrollo de habilidades y en específico, las relacionadas con el trabajo en los blogs y en Twitter que tienen como valores mínimos 1 (o sea, 1 y 3 cursistas respectivamente no están de acuerdo con haber desarrollado habilidades en estas herramientas). Pero en concordancia con las decisiones tomadas, son mejores los resultados del trabajo con el blog que con Twitter. Esta situación lejos de alarmar, se considera un punto de avance y de análisis para futuras investigaciones de este tipo, pues para ser la primera experiencia de este tipo de profesores y cursistas, los resultados han sido bastante buenos.

#### Análisis de las calificaciones obtenidas

Las calificaciones en general fueron muy buenas, lo cual está en concordancia con lo que plantean los cursistas respecto a su rendimiento y a cómo han aplicado los conocimientos del curso en la producción y en su labor como docentes. El 100 % de los cursistas que recibieron el curso lo aprobaron satisfactoriamente, y de ellos aproximadamente el 41% obtuvieron la nota de máxima (5 puntos). Solo dos obtuvieron la calificación de 3 puntos (aprobado), por lo el porcentaje de calidad de los resultados es muy alta: 90,9%. Los trabajos desarrollados tuvieron una buena calidad, la cuál fue mejorando en la medida en que se desarrollaba el curso, con la revisión de los profesores y sus correcciones.

#### Cuarta etapa: Reflexión y definición de principios

Como parte de esta etapa al concluir cada ciclo se fueron analizando las decisiones y principios adoptados en el diseño del curso, para la planificación y toma de decisiones antes de pasar a un nuevo ciclo. A partir de la recopilación e integración consciente de todos estos elementos, se ha obtenido una propuesta de ajuste de la representación gráfica inicial de MoDiGEV para el diseño de cursos similares a este (nivel 3 de gestión), en el contexto estudiado. Este y otros resultados de la investigación se explicarán en el siguiente acápite.

#### **Resultados**

Para sostener la opción metodológica adoptada (ver el epígrafe 2.2), se obtuvo uno de los primeros resultados de la investigación: la integración de las dimensiones y los elementos seleccionados para el nivel de gestión 3 de MoDiGEV, con las fases de ADDIE y una última fase de Reflexión y definición de principios para otros diseños, respondiendo a las características del tipo de investigación seleccionada, la de desarrollo, propuesta por Reeves (2000).



Otro de los resultados fue el análisis del contexto en que se desarrolló la investigación, teniendo en cuenta las características de los participantes en el curso, la infraestructura tecnológica de la universidad, así como los fundamentos de la superación profesional en Cuba y las tendencias del uso de las TIC en la UCI, en otras universidades del país y en el mundo.

A partir del análisis del contexto se definió:

- el nivel de gestión de MoDiGEV en que se ubicaría la investigación,
- los elementos de este modelo que debían tenerse en cuenta en la misma y
- los objetivos de aprendizaje que perseguiría el EVEA.

El diseño y desarrollo del EVEA es otro de los resultados obtenidos y se constituyó de los componentes del entorno y de las características que debían tener estos -definidos sobre la base de las características del contexto-.

Otro de los resultados de la investigación fue la implementación y evaluación de la propuesta en varios ciclos, retroalimentando cada uno con las dificultades presentadas en el anterior, obtenidas a partir de las opiniones de los entrevistados y los registros obtenidos durante la observación; así como los resultados de la encuesta aplicada.

El principal resultado de la investigación fue el EVEA obtenido (descrito en el acápite anterior) a partir del desarrollo de todas las fases de la opción metodológica adoptada para su diseño instruccional.

Por su parte, el desarrollo de la investigación haciendo uso de la propuesta de integración de ADDIE y MoDiGEV esta investigación de desarrollo, permitió la obtención de otros resultados:

- Un resumen de cómo se comportó el trabajo en las dimensiones durante cada una de las etapas (Ver Figura 4).
- Un resumen del peso de las etapas en cada una de las fases de ADDIE (ver Anexos).

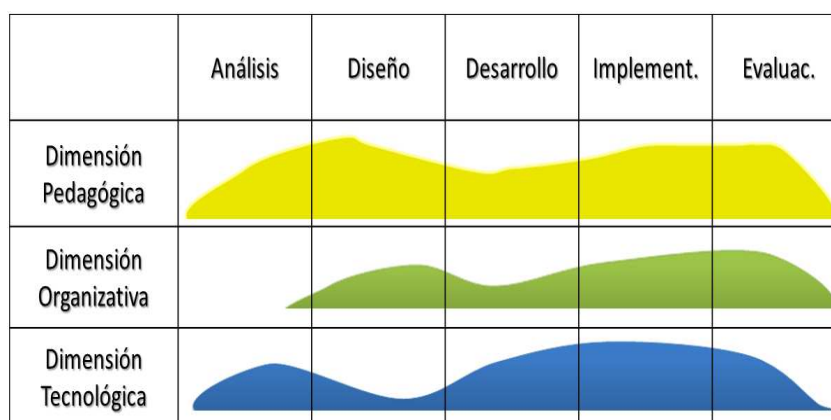


Figura 4 Distribución del peso de las dimensiones en las fases de ADDIE durante el proceso.



## Conclusiones

Ante las transformaciones sufridas en el diseño de las asignaturas de la disciplina ingeniería y gestión de Software de la UCI, y las proyecciones de la universidad para continuar perfeccionando los procesos formativos con la integración de las TIC en ellos, la propuesta de diseñar un EVEA para un curso de posgrado que ayudara a los profesores de IS1 a mejorar su preparación para asumir la docencia de esta asignatura en el pregrado, fue muy bien acogida y muy pertinente.

La opción metodológica adoptada para llevar a cabo el proceso investigativo, basado en la integración de ADDIE y MoDiGEV fue muy provechoso para el desarrollo de dicho proceso.

El análisis realizado del contexto como parte de la primera fase de la investigación, fue un factor fundamental para ajustar el curso lo más posible a sus necesidades y las condiciones en que este se desarrollaría.

Durante la segunda fase se perseguía el diseño y desarrollo del entorno virtual, lo cual se logró a partir de la toma de decisiones respecto a los elementos seleccionados en la etapa anterior y teniendo en cuenta los fundamentos del objeto de estudio, las características del contexto y los objetivos del aprendizaje definidos.

La implementación de la propuesta en varios ciclos, permitió ir reajustando las decisiones tomadas inicialmente, en pos de adaptarlas más a las necesidades reales de los cursistas.

Los resultados obtenidos son satisfactorios porque a pesar de las limitaciones, las apreciaciones de los cursistas y las calificaciones obtenidas han sido muy positivas. Además, se contribuyó a la preparación del claustro de la asignatura IS1, con lo que se refuerza la pertinencia de esta investigación.

Esta investigación se considera también novedosa, por el uso de herramientas como las videoconferencias, el blog y las redes sociales, así como la wiki y el taller de Moodle, en un contexto donde no se aprovechan al máximo las dos últimas y las primeras están totalmente subutilizadas, fundamentalmente en la formación posgraduada.

De forma general se aprecia la necesidad de seguir trabajando en la cultura de la institución en cuanto al uso de las TIC en la formación, y por consiguiente en el estudio de aspectos pedagógicos, organizativos y tecnológicos de esta integración. Pero esta investigación constituye un acercamiento a lo que se pretende fomentar poco a poco en el contexto educativo del país.

## Referencias bibliográficas

- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N., & Díaz, M. I. (2010). La relación entre la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación y su conocimiento. *Revista de Investigación Educativa*, 28(1), 31-50.
- Ávarez, Q., & Fernández Tilve, M. D. (2009). Vino nuevo en odres viejos: Un estudio de caso sobre el papel de la dimensión organizativa en los proyectos de innovación con TIC. *revista de Investigación Educativa*, 27(2), 321-335.
- Blández, J., González, V., López, A., & Sierra, M. A. (2004). La formación de profesores responsables a través de la Investigación-Acción. *Revista de Investigación Educativa*, 22(2), 417-441.
- Boza, A., Toscano, M., & Méndez, J. (2009). El impacto de los proyectos TICs en la organización y los procesos de enseñanza-aprendizaje en los centros educativos. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1), 263-289.
- Cañas Louzau, T. R., & Govantes Oviedo, A. (2011). El impacto de las TIC en el razonamiento complejo del investigador científico: ventajas y riesgos. Paper presented at the 8vo Congreso Internacional de Educación Superior: Universidad 2012.
- Caracena, J. M. (2006). La identidad virtual y el trabajo colaborativo en red como bases para el cambio de paradigma en la formación permanente del profesorado. Centro I.E.S. José Navarro y Alba (Archidona).
- CEPAL, OEI, & Iberoamericana, S. G. (2010). Documento final. 2021. Metas educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios. Madrid.
- Ciudad, F. A. (2009). Propuesta de perfeccionamiento de la enseñanza de la Ingeniería de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Unpublished Documento de trabajo. Departamento Docente de Práctica Profesional e Ingeniería y Gestión de Software. Facultad 9. UCI.
- Fandos, M., Jiménez, J. M., & González, A. P. (2007). Los Medios y Recursos en la Formación Formación de Formadores: Escenario aula (Vol. 1, pp. 271-374). Madrid: Thomson.
- Gallardo, A., Torrandell, I., & Negre, F. (2005). Análisis de los componentes de modelos didácticos en la Educación Superior mediante entornos virtuales. *Eduotec*, No. 5.
- Granda Dihigo, A. (2010). Diseño de curso virtual para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Unpublished Tesis de Maestría, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- Hernández Sampier, R. (2008). Metodología de la investigación (Vol. 1). La Habana.

- IEE. (1993). IEEE Standard Collection: Software Engineering: IEE Standard 610.
- Martí Arias, J. A. (2009, abril-junio). Aprendizaje mezclado (B-Learning). Modalidad de formación de profesionales. Universidad EAFIT. Redalyc, 45(154), 70-77.
- Molenda, M. (2003, 31 de marzo de 2012). In Search of the Elusive ADDIE Model. Performance Improvement, from <http://www.indiana.edu/~molpage/In%20Search%20of%20Elusive%20ADDIE.pdf>
- Pressman, R. S. (2010). Software Engineering: A practical approach. (6th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Reeves, T. C. (2000). Enhancing the Worth of Instructional Technology Research through "Design Experiments" and other Development Research Strategies. Paper presented at the International Perspectives on Instructional Technology Research for the 21st Century.
- Rodríguez Izquierdo, R. M. (2005). Diversidad cultural en el aula. Grupos de discusión. Revista de Investigación Educativa, 23(1), 23-39.
- Salinas, J., Negre, F., Gallardo, A., Escandell, C., & Torrandell, I. (2006). Modelos didácticos en entornos virtuales de formación: Identificación y valoración de elementos y relaciones en los diferentes niveles de gestión. Edutec.
- Salinas, J., Negre, F., Gallardo, A., Escandell, C., & Torrandell, I. (2007). Análisis de elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno virtual de formación: Propuesta de un modelo didáctico. Edutec.
- Siles, C., & Reyes, M. (2002). Organización escolar y nuevas tecnologías. Pixel-Bit, 19.
- Sommerville, I. (2006). Software Engineering (8th ed.). China: Pearson Education Limited.
- Strickland, A. W. ADDIE. Retrieved from <http://ed.isu.edu/addie/index.html>.
- Tejera, D. C. (2012). Diseño Instruccional y Validación del Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje del curso "Fundamentos del desarrollo ágil de software", para la Superación Profesional de profesores de IS1 de la UCI. Unpublished Tesis de maestría, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- Terrero, E., & Valdés, M. N. (2006). Problemas actuales de la pedagogía y la formación del profesional universitario. La didáctica en el contexto de la ciencias pedagógicas. Preparación pedagógica integral para profesores integrales. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Valera, O. (1995). Estudio crítico de las principales corrientes de la Psicología contemporánea. (Zuamer ed.). Nayarit.
- Zilberstein Toruncha, J. (2006a). Categorías en una didáctica desarrolladora. Posición desde el enfoque histórico-cultural. In F. Varela (Ed.), Preparación Pedagógica Integral para Pro-



fesores Integrales. (pp. 33 - 43). La Habana.

Zilberstein Toruncha, J. (2006b). Los Métodos, Procedimientos de Enseñanza y Aprendizaje y las Formas de Organización. Su relación con los Estilos y Estrategias para Aprender a Aprender. In F. Varela (Ed.), Preparación Pedagógica Integral para Profesores Integrales. (pp. 73-95). La Habana.



## Síntesis curricular de los autores

### Dayana Caridad Tejera Hernández

Nacida el 9 de agosto de 1984 en Ciudad de la Habana. Cursó satisfactoriamente sus estudios primarios y secundarios. Estudió en el IPVCE Vladimir Illich Lenin y en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), desde su primer curso en 2002. Como estudiante fue alumna ayudante durante los cursos 4to y 5to años. Al graduarse en 2007 fue contratada en la UCI donde ha desempeñado responsabilidades como: Profesora de las asignaturas Ingeniería de Software I (IS1) y II (IS2), de Gestión del Software, de Historia de la Informática, de Metodología de la Investigación Científica, Especialista de la Dirección de Producción # 4 de la IP, Analista Principal del proyecto SIGIA, Jefa del Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional de la Facultad # 3, Reserva de Cuadro del Vicedecano Docente de la facultad, Asesora de Calidad de la facultad, Jefa de 5to año de la UCI, Asesora Técnico-Docente del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software de la UCI (DDC-IGSW), Profesora principal de las asignaturas IS1 e IS2, Reserva de Cuadro de la Jefa del DDC-IGSW. Cumplió misión en Venezuela como parte del despliegue proyecto PDVAL. Fue seleccionada para cursar la maestría de Tecnología Educativa, e-learning y gestión del conocimiento de la Universidad de las Islas Baleares, la cual concluyó satisfactoriamente el pasado junio de 2012. En septiembre del curso 2012-2013 alcanzó la categoría docente de Asistente.