

Estrategia para la evaluación de competencias profesionales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de información asistida por las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Autora: MBA, Msc. Iara Virginia Tejada García
Asesora: Dr. C. María de los A. Legañoa Ferrá

Virtual Educa, Santo Domingo 2010

SÍNTESIS

La presente investigación está dirigida a la evaluación del nivel de desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información, a partir de un modelo formativo informatizado que se sustenta en la interrelación entre la integralidad de la tarea evaluativa de competencias profesionales, el protagonismo co-participativo formativo, la dialogicidad reflexiva en la retroalimentación y la informatización vertebradora como cualidades que se presentan simultáneamente durante todo el proceso de evaluación de competencias profesionales en el estudiante de Ingeniería de Sistemas de Información. El modelo se implementa a través de una estrategia de evaluación. En calidad de métodos y técnicas de carácter empírico, entre otros, se aplican la observación, el cuestionario, la entrevista y el pre-experimento. Para determinar la valoración científica-metodológica del modelo y la estrategia se emplea la valoración de expertos (variante del método Delphi) y se comprobó la efectividad de la estrategia a través de un pre-experimento pedagógico desarrollado con estudiantes del VIII y IX cuatrimestre de la carrera Ingeniería de Sistemas de Información en la Universidad APEC de la República Dominicana.

Palabras claves: evaluación, competencias profesionales, tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

INTRODUCCIÓN

En el nuevo milenio los ingenieros de sistemas se encuentran ante numerosos retos para poder satisfacer los requerimientos tecnológicos que están modificando el rumbo de la Informática, entre estos, para citar algunos de los más primordiales, se encuentran: el uso racional y eficiente de la tecnología alineado con la protección del medio ambiente; la racionalización y justificación de la gobernabilidad de tecnología de información; la visión global para la gestión del rendimiento empresarial a través de la inteligencia de negocios; y mecanizar y estructurar la gestión de datos no estructurados que permitan mejorar los procesos e incrementar la productividad, entre otros. Para enfrentar los citados retos tecnológicos, de tal manera que se reflejen directamente en la optimización económica, operativa y técnica, las empresas requieren de ingenieros de sistemas proactivos que evidencien competencias profesionales informáticas que les permitan ser líderes en el desarrollo y puesta en funcionamiento de la tecnología conforme a las tendencias actuales. Es por esto que al nivel laboral, la evaluación de desempeño por competencias ha tomado una importancia singular para determinar si el personal informático es el idóneo para enfrentar los retos del nuevo milenio, administrando efectiva y eficientemente los cambios tecnológicos necesarios.

Las instituciones de educación superior (IES), como responsables de formar los profesionales informáticos, deben cumplir con las nuevas demandas que le plantea la sociedad de ingenieros de sistemas competentes, es decir ingenieros con una formación integral capaces de desempeñar sus funciones conforme a los nuevos requerimientos tecnológicos. Asimismo, como se expresa en el comunicado final de la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en París (UNESCO, 2009), “la educación superior debe no sólo proporcionar competencias sólidas para el mundo de hoy y de mañana, sino contribuir además a la formación de ciudadanos dotados de principios éticos, comprometidos con la construcción de la paz, la defensa de los derechos humanos y los valores de la democracia” (p. 2).

Sin embargo, a pesar de la importancia de la evaluación de competencias profesionales en las IES, las investigaciones realizadas han develado que, en lo general, en las carreras de Ingeniería de Sistemas¹ en las universidades a nivel nacional (Universidad APEC, Universidad Iberoamericana, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Instituto Tecnológico de Santo Domingo), y a nivel internacional (Universidad Nacional de Colombia, Universidad Católica de Colombia, Universidad de los Andes, Universidad Nacional Autónoma de México, Tecnológico de Monterrey, Universidad de Panamá, Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Tecnológica Nacional, Universidad de Buenos Aires, Universidad Mesoamericana, Universidad del Valle de Guatemala) se evalúan conocimientos y habilidades de manera independiente en las asignaturas, sin incluir las actitudes y valores éticos.

Las investigaciones realizadas revelaron que, aun cuando a nivel de las IES no se apliquen evaluaciones de competencias, en varios países se aplican pruebas especializadas de competencias al concluir los estudios de grado, para establecer las equivalencias entre modalidades educativas y aprendizajes técnicos. Entre las más conocidas de América Latina y el Caribe se encuentran el EGEL (Examen General para el Egreso de la Licenciatura) y el EGETSU (Examen General para el Egreso de Técnico Superior Universitario) en México, el EPP (Examen de Práctica Profesional) en Chile, las ECAES (Estado de Calidad de la Educación Superior) en Colombia y en el ámbito de la República Dominicana se encontraron las pruebas de capacitación técnica informática impartidas por el Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP).

Analizando las referidas evaluaciones, aun cuando el objetivo descrito fue medir las competencias desarrolladas, éstas consisten en preguntas dirigidas a evaluar niveles de conocimiento y habilidades puntuales; sin embargo, no se observa la integridad de las áreas del saber, ni se evidencia la inclusión de actitudes, como expresión de una conducta ética. Por otro lado, fue apreciado que las mismas sólo cumplen con la función de comprobación de resultados, dado que se producen al final del proceso obviando su función formativa. Además, al ser aplicadas al final del proceso de formación, no cuentan con una retroalimentación oportuna que permita al evaluado autorregular su proceso. Finalmente fue encontrado que, de las evaluaciones mencionadas, sólo la ECAES en Colombia tiene carácter obligatorio para obtener el título universitario, asimismo fue la única de las evaluaciones analizadas que se aplica utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Consecuentemente, es opinión de la autora que los objetivos de las pruebas para certificar las competencias profesionales del ingeniero de sistemas no se logran, ya que se está realizando una evaluación limitada y segregada de los saberes aprendidos.

En el contexto de la República Dominicana, se realizó una investigación en torno a la evaluación a los profesionales del área de tecnología de información, encuestándose 52 empresas medianas y grandes, comprobándose que las principales razones para contratación y retención de personal informático

¹ La revisión bibliográfica en las universidades latinoamericanas develó que, algunas universidades no diferencian la especialización de las carreras de Ingeniería de Sistemas en “Sistemas de Información” o “Sistemas de Computación” sino que se engloban como Ingeniería de Sistemas.

calificado son las competencias profesionales (84%), la experiencia demostrada (67%) y el grado universitario (58%). Adicionalmente, se obtuvo que para determinar la idoneidad de sus empleados el 63% afirmó estar realizando evaluaciones de desempeño específicas a competencias profesionales, con periodicidad trimestral o semestral. Una observación notable fue que el 87% de las empresas encuestadas declaró incluir en sus evaluaciones el apego a los valores y la ética profesional; sin embargo, un 6% de las que afirman evaluar competencias, no los incluyen. De esta investigación se concluye que las empresas dominicanas privilegian las competencias profesionales del ingeniero de sistemas como eje coordinador de las evaluaciones de desempeño de su personal informático, tomando en consideración su comportamiento ético al momento de evaluarlos.

Al analizarse, en el contexto de la Universidad APEC (UNAPEC) en República Dominicana, los programas de las asignaturas de las carreras de informática publicados en el sitio web de UNAPEC, se verifica que no estipulan las competencias específicas ni el sistema de valores a desarrollar y promover, a pesar de que está contenido en el Modelo Educativo de la Universidad APEC (Legañoa, 2005). Las investigaciones revelaron que los programas de las asignaturas de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información (ISI), a pesar de tener plasmados los objetivos, no declaran las competencias profesionales que se pretenden desarrollar, ya que se expresan como sistemas de conocimientos y habilidades, pero se obvian los sistemas de valores y actitudes que se desarrollarán y evaluarán. Por otro lado, las encuestas revelaron que la evaluación del aprendizaje en la carrera de ISI se realiza de forma asistémica, desagregada, con nula o poca participación del estudiante, circunscrita a conocimientos y habilidades, dirigida fundamentalmente a la comprobación de resultados, y con un empleo limitado de la retroalimentación y de las TIC.

En resumen, todas estas prácticas de evaluación del aprendizaje de la carrera de ISI muestran una evaluación de los conocimientos y habilidades de modo segregado y carecen de la relación entre estos así como de la inclusión de los valores y actitudes para conformar el modo de actuación de un profesional informático. Además, se observa cómo se privilegia la función de comprobación de resultados. Consecuentemente, las prácticas actuales no reflejan las tendencias de evaluación que requiere la sociedad de evaluar de manera integrada el saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir.

En la caracterización epistemológica e histórica de este objeto se coincide con Perrenoud (1999), González (2001), Ryan (2003) y Dorrego (2006) en la connotación formativa de la evaluación del aprendizaje así como la comunicación interpersonal como una de las características esenciales de la misma. Sin embargo, investigaciones recientes tales como las realizadas por Duta y colaboradores (2007), Bernabé (2008) y Hawes (2008), revelan cómo en la práctica existen insuficiencias en potenciar este carácter formativo de la evaluación y de aprovechar la participación de los discentes en la misma para mejorar y orientar su proceso de aprendizaje.

En el caso particular de la evaluación del aprendizaje en la carrera de ISI, el análisis tendencial reveló que un recurso importante en las mismas lo ha constituido las TIC cuyo empleo se ha incrementado, sin embargo, no se hace uso de todas las potencialidades que ofrecen las mismas. Se concuerda con Kearsley (2000), Lara (2003), Taras (2003), Koper y Olivier (2004) y Cabero (2004) en que las principales funcionalidades que proveen las TIC a la evaluación son: la conectividad, la facilidad de centrar las actividades en el estudiante, la apertura del espacio y el tiempo, la actividad en comunidad, la colaboración, la experiencia multisensorial y la autenticidad, potencialidades que las investigaciones han develado que no se integran desde una concepción pedagógica para ser utilizadas como herramientas cognitivas. Asimismo, analizando investigaciones recientes que abordan el empleo de las TIC en la evaluación, tales como las tesis doctorales de Bernabé (2008) y Migueláñez (2008), se observa que utilizan las TIC para comprobar los resultados de las competencias formadas, sin embargo, no toman en

cuenta el rol que desempeñan sus sistemas simbólicos y demás potencialidades para viabilizar el carácter formativo de la evaluación.

Adicionalmente, el análisis tendencial reveló que el contenido de la evaluación se comporta desde una evaluación limitada fundamentalmente a valorar conocimientos hacia una evaluación que incluye habilidades, actitudes y valores. Sin embargo, se evidencia que esta inclusión de los saberes se realiza de forma segmentada y no sistémica, siendo necesario desarrollar nuevas propuestas que permitan realizar las evaluaciones desde una concepción integradora y sistémica. Considerando que la competencia profesional es la integración de los saberes, y atendiendo a los requisitos de la sociedad de contar con profesionales informáticos competentes conforme los retos del nuevo milenio, es imprescindible que las IES adecuen la formación y evaluación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas en torno a competencias profesionales.

La indagación sobre el tema develó que autores como Cabrera y Bordas (2001), Hall y Burke (2003), Muñoz y colaboradores (2004) coinciden con la idea de que al evaluar competencias es necesario medir el nivel de desarrollo de estas a medida que se integra y transforma el saber, realidad que las prácticas actuales no manifiestan. Asimismo, autores más recientes como Kaftan (2006), Martí (2007), Villa (2007), Villardón (2007), Cano (2008), Hawes (2008) y Tobón (2008) adicionalmente han declarado que la evaluación de competencias debe constituir una oportunidad de formación, así como de la participación consciente del estudiante a través de una diversidad de instrumentos de evaluación. Consecuentemente, aunque la teoría evidencia la necesidad de la diversidad de los instrumentos de evaluación, del sentido formativo y de la participación consciente, esta no se ha conjugado para evaluar la naturaleza holística de la competencia, que requiere de la integración como un todo de los instrumentos de evaluación, de la participación y de la retroalimentación, individual y colectivamente.

Dado todo lo anteriormente expuesto, aún se evidencian limitaciones epistemológicas en las concepciones actuales sobre la caracterización del proceso de evaluación, lo cual da cuenta de la necesidad de una reconstrucción teórica que la transforme en una evaluación formativa de competencias profesionales con el empleo de las TIC. A partir de esto y considerando que los programas de la Universidad APEC no están concebidos por competencias, el objetivo de la presente investigación consiste en elaborar una estrategia para la evaluación del nivel de desarrollo de competencias profesionales en las asignaturas de la carrera Ingeniería de Sistemas de Información, sustentada por un modelo formativo informatizado, que posibilite una evaluación integral y contribuya a la formación en dichas competencias.

La evaluación de competencias profesionales en el estudiante de Ingeniería de Sistemas

En la educación superior, para poder acreditar que el estudiante de Ingeniería de Sistemas de Información ha sido formado conforme el perfil declarado por cada universidad, se lleva a cabo, como parte de su proceso de formación, el proceso de evaluación. La concepción de la evaluación educativa ha evolucionado conjuntamente con el proceso formativo, observándose cómo los diferentes autores la conciben en función de una o varias de sus características o de sus funciones conforme el momento histórico donde se desarrolla.

Entre los aportes más recientes se encuentran autores que proponen mejoras al instrumento de medición tal como Sanders (2000), quien aunque insiste en la función de medición de la evaluación, la considera un modelo de valor añadido para medir la influencia del sistema educativo en el progreso del estudiante; Gimeno-Sacristán (2002), quien la asume como un juicio de valor justo (utiliza el término justipreciar) y Popham (2005), quien la considera como un método para medir cómo los estudiantes logran cumplir con una tarea. Milán y colaboradores (2004), la conciben como “el proceso encaminado a la valoración de cómo el resultado, como expresión del estadio final del proceso, expresa el proceso en

su conjunto, por ello evaluar es delimitar la pertinencia, la optimización y el impacto del proceso que se manifiesta”. Se observa que estas concepciones reflejan muchos rasgos desde su concepción en una evaluación del aprendizaje, sin transformarla en una evaluación para el aprendizaje (Escudero, 2006).

La autora comparte los criterios de González (2000), cuando esta expresa que la función formativa debiera constituir la esencia de la evaluación en el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior, por lo que ella representa para la formación de los estudiantes, acorde con las finalidades educativas y con las regularidades de dicho proceso.

Se coincide con autores como Perrenoud (1999), González (2001), Ryan (2003) y Dorrego (2006) quienes resaltan la connotación formativa de la evaluación del aprendizaje como característica esencial de la misma apoyada por la comunicación interpersonal entre docentes y discentes. Lo anterior es corroborado en la IX Conferencia del Diplomado Internacional Didáctica y Currículo del Centro de Desarrollo Social e Investigación, a través de la disertación de doctores expertos en Ciencias Pedagógicas de la República de Cuba, quienes expresan que durante la interacción al evaluar, se produce una influencia recíproca que tiene una determinación histórica social; que cumple diversas funciones a la vez, siendo las funciones formativas las esenciales; que responde a determinados propósitos conscientemente planteados; suponiendo diversos medios, procedimientos, fuentes y agentes de evaluación para incidir sobre todos los elementos implicados en la enseñanza y ayuda a configurar el ambiente educativo (CEDESI, 2007).

Por otro lado, al revisar investigaciones recientes como las realizadas por Duta y colaboradores (2007), Bernabé (2008) y Hawes (2008), se revela que en la práctica actual existen insuficiencias en potenciar el carácter formativo de la evaluación, a la vez que no se aprovecha la participación de los estudiantes en el proceso de evaluación para que, a través de la reflexión, se logre mejorar y orientar su proceso de aprendizaje. Se asume para la presente investigación la definición de López (2005) quien considera la evaluación formativa como aquella que comprende todas aquellas actividades diseñadas para motivar, aumentar la comprensión y proporcionar a los estudiantes una indicación de sus progresos.

Se corrobora con diversos autores, quienes han trabajado con la concepción de la evaluación formativa, concordando en que esta cumple con las siguientes características en las actividades evaluativas: continuidad en el proceso de evaluación, uso de diversidad de medios e instrumentos, empleo de una retroalimentación adaptada al proceso de evaluación con función formativa, participación activa del estudiante y la distinción de tres modalidades de regulación: regulación interactiva que estimule al estudiante a involucrarse a la vez que contribuya al desarrollo del mismo, regulación retroactiva que remedie y aproveche el error en la reflexión y la regulación proactiva que prepare hacia nuevas actividades, consolidando y enriqueciendo el aprendizaje. (Allal y Mottier, 2003).

Investigaciones recientes, con las cuales la autora se identifica, son las realizadas por Hawes (2008) donde concluye que la educación en la última década ha utilizado el concepto de “objetivos” como organizador del proceso de evaluación de los aprendizajes y desde el modelo de competencias se pone en cuestión el concepto de objetivo y su práctica asociada, por tanto se requiere de una búsqueda de una evaluación que considere los contextos donde ocurren los aprendizajes y que permita mejorar y orientar el proceso de aprendizaje. Asimismo, se concuerda con la investigación realizada por Duta y colaboradores (2007), la cual concluye que se debe superar la visión de medición ponderable a una valoración del progreso individual del estudiante, asumiéndose de sus recomendaciones que la evaluación tenga un sentido formativo y que combine la heteroevaluación con la auto y coevaluación.

Para realizar el análisis tendencial de los aspectos que han caracterizado el proceso de evaluación del aprendizaje del estudiante de Ingeniería de Sistemas de Información (ISI) en Latinoamérica, se ha tomado como fuente lo publicado por las diversas escuelas de informática de las universidades

latinoamericanas. Esta síntesis cronológica en aras de delimitar cómo se ha desarrollado la carrera de ISI, toma en consideración los siguientes indicadores: objetivo de la enseñanza, contenido de la evaluación, participación en la evaluación y uso de las TIC en la evaluación.

Estos indicadores han permitido identificar dos (2) períodos de evaluación del aprendizaje del estudiante de la carrera de ISI: el de evaluación focalizada y el de la evaluación diversificada. Dentro del primer período se encuentran dos (2) etapas: la etapa de evaluación conceptual y la etapa de evaluación aplicada; en el segundo período se encuentran también dos (2) etapas: la etapa de evaluación sincrética limitada y la etapa de evaluación ampliada.

Este estudio histórico-tendencial ha permitido, entonces, revelar el comportamiento de los indicadores – objeto de análisis y su dinámica a través del tiempo, del modo en que se señala:

- Desde un objetivo de la formación centrado en los conocimientos hacia el desarrollo de los componentes de las competencias, aunque en muchos casos no se estén integrando.
- Desde una evaluación reducida fundamentalmente a conocimientos, hacia una evaluación que incluye conocimientos, habilidades, actitudes, valores. Sin embargo, se evidencia la necesidad de buscar nuevas propuestas que posibiliten evaluar desde una concepción más holística.
- Desde una evaluación donde el profesor era el actor principal, a una evaluación con visión compartida de actores (estudiantes y docentes).
- Desde una evaluación con limitado o nulo uso de las TIC, hacia un incremento de su empleo en la formación del profesional, la preparación del profesorado y el aprovechamiento de estas en todo el proceso formativo, aunque aún no se utiliza todo el potencial de las mismas.

Consecuentemente, el proceso de investigación realizado en torno a la evaluación del aprendizaje en la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información, devela insuficiencias que se necesitan minimizar en torno a la evaluación de competencias con el empleo de las TIC.

Respecto al referente psicológico, la autora se afilia al enfoque histórico-cultural. Desde esta perspectiva de análisis, se toman como sustento principal de la investigación, diferentes categorías y planteamientos teóricos de los autores representativos del mismo, tales como: el papel desarrollador del aprendizaje y la enseñanza; el papel de la actividad, los roles del docente y los discentes; la concepción de una evaluación dinámica; el papel de las interacciones sociales en la evaluación y la formación de competencias; el papel de la comunicación en el aprendizaje, la formación de competencias y su evaluación, el papel de la retroalimentación en el proceso evaluativo, como proceso comunicativo; la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo; el papel del lenguaje: las herramientas e instrumentos, la mediación semiótica y el papel de las TIC como herramientas mediadoras y el papel de las TIC y la instantaneidad en la evaluación, con su consecuente influjo en la motivación del discente.

Para la presente investigación se asume como definición de evaluación de competencias “el proceso mediante el cual se recopilan evidencias para determinar el grado de desarrollo de las competencias en una persona, empleando criterios acordados, buscando retroalimentar a la persona de tal forma que esto posibilite mejorar su formación e idoneidad” (Tobón, 2008). Esta definición, aunque no lo precisa, es aplicable a la evaluación de competencias profesionales.

Además, al analizar la literatura en evaluación de competencias, se corrobora con Cabrera y Bordas (2001), Hall y Burke (2003), Muñoz y colaboradores (2004), que al evaluar competencias es necesario medir el nivel de desarrollo de estas a medida que se integra y transforma el saber – realidad lo cual las

prácticas actuales no lo develan. Asimismo, se está de acuerdo con autores más recientes como Kaftan (2006), Martí (2007), Villa (2007), Villardón (2007), Cano (2008) y Hawes (2008) quienes han declarado que la evaluación de competencias debe constituir una oportunidad de formación, así como de la aplicación de una diversidad de instrumentos en los cuales se involucre al estudiante, haciéndolo consciente de su nivel de competencias, características que no se evidencian en la práctica actual.

Al revisarse las investigaciones sobre las principales funcionalidades que proveen las TIC a la evaluación, se está de acuerdo con Kearsley (2000), Lara (2003), Taras (2003), Koper y Olivier (2004) y Cabero (2004) en que las mismas son: la apertura del espacio y el tiempo, la conectividad, la actividad en comunidad, la colaboración, la experiencia multisensorial, la facilidad de centrar las actividades en el estudiante, y la autenticidad, potencialidades que las investigaciones han develado no se están integrando en el ámbito pedagógico como herramienta cognitiva. Se corrobora con Coll (2004), que la importancia no reside en las características propias de las TIC, sino en la incidencia en la evaluación y su impacto en el aprendizaje a través de la actividad conjunta. Consecuentemente, se resume que el empleo de las TIC debe transformarse de un medio a una herramienta mediadora.

Revisando la literatura actual sobre investigaciones recientes sobre evaluación de competencias utilizando las TIC, se encuentra a Muñoz (2008), la cual en su investigación realiza aportes significativos en torno a la participación del estudiante en su proceso formativo y de evaluación de competencias, esta evaluación se basa en un modelo de matrices de evaluación para ser aplicados como instrumentos de autoevaluación que le permiten una guía de orientación hacia el logro de los objetivos. Se menciona que las matrices pueden ser holísticas o analíticas, pero asume la analítica en su investigación basándose en el nivel de detalle que la misma permite. Sin embargo, es de opinión de la autora que, dado que la concepción de las competencias es holística, se deben evaluar estas de una forma holística conjuntamente con la modalidad analítica. Además, la investigación tiene limitadas referencias a la retroalimentación, llegando a comentar que si el tiempo de evaluación fuese más extenso se pudiera aumentar la retroalimentación, con lo cual se difiere dado que las TIC pudieron aprovecharse en este sentido. Finalmente se observa que las TIC fueron utilizadas exclusivamente, como recurso para evaluar los resultados del proceso sin aprovechar sus potencialidades para la formación.

Otra investigación reciente analizada (Migueláñez, 2008), donde se abordan las TIC en la evaluación de competencias, da un tratamiento a las TIC de ventaja para la evaluación, primordialmente por la retroalimentación instantánea que le permiten una satisfacción inmediata al estudiante de su logro, asimismo como el uso de instrumentos multimedia y el desarrollo de habilidades tecnológicas por el uso del computador. En la misma no se considera que el docente tiene las competencias necesarias para planificar, desarrollar y llevar a cabo la evaluación aplicando las TIC. Sin embargo, es de opinión de la autora que, dada la facilidad que proveen las plataformas tecnológicas que adoptan las universidades, el docente está en capacidad de diseñar, aplicar y administrar evaluaciones apoyadas en las TIC.

Las plataformas tecnológicas de mayor apoyo son los entornos virtuales, estos ayudan al docente a gestionar una asignatura a través de la red, incluyendo la distribución de los contenidos; la intercomunicación virtual de los estudiantes y el docente a través de correo electrónico, foros de discusión o chats; la evaluación tanto a los alumnos como de los alumnos al docente y a la asignatura a través de las encuestas; así como el almacenamiento de información sobre las actividades evaluativas y su retroalimentación individualizada.

En el contexto de la Universidad APEC se ha iniciado desde el cuatrimestre septiembre-diciembre 2005 el uso de un entorno virtual de aprendizaje bajo Moodle el cual incluye una serie de facilidades para la intercomunicación virtual entre el docente y sus estudiantes. Una de las facilidades es la inclusión de la evaluación asistida por el computador en la forma de preguntas de selección múltiple. Esta, desde el punto de vista del docente y de los estudiantes es de uso gratuito. Entre las debilidades observadas en

estas herramientas mencionadas se encuentra el no tomar en cuenta el proceso (ya que solo se toma en cuenta el resultado) y el no involucrar a los estudiantes en el proceso de evaluación lo cual podría hacerse a través de la auto y co-evaluación pero requiriendo de la intervención del docente para su procesamiento ya que la plataforma no lo provee. Es por esto que la investigadora asume que la evaluación de competencias utilizando las TIC y no apoyada en su totalidad en estas.

En la interpretación científica realizada por la autora de esta investigación, existen limitaciones en la conceptualización de la evaluación de competencias profesionales evidenciado por la práctica de aplicar instrumentos específicos para valorar analíticamente los componentes de la competencia mientras que la misma es una integración de dichos componentes. De igual manera, aún se evidencian limitaciones epistemológicas en las teorías actuales sobre la caracterización del proceso de evaluación creando la necesidad de una reconstrucción teórica que lo perfeccione desde un enfoque por competencias con el empleo de las TIC.

Estrategia de evaluación de competencias profesionales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de Información utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Dada la necesidad existente del ámbito laboral de contar con personal que posea las competencias profesionales de lugar para desempeñarse eficientemente, es imprescindible que las instituciones de educación superior formen en dichas competencias. Sin embargo, las investigaciones han revelado que muchas universidades no poseen currículos diseñados por competencias. Consecuentemente en estos casos, se puede contribuir a la formación de competencias desde la perspectiva de la evaluación, cuando se dimensiona la función formativa de la misma. Así, se debe crear una evaluación que contribuya a la formación del estudiante de ISI como profesional crítico que integre las dimensiones del saber conocer, saber hacer, saber ser, saber emprender y saber convivir dentro de cada uno de los contextos en que se desenvuelva. Igualmente, por medio de este, transformar la actividad evaluativa en algo más que una demostración o certificación, para convertirla en un proceso reflexivo para el estudiante y para el docente, que repercuta en el perfeccionamiento del proceso formativo.

La estrategia para la evaluación del nivel de desarrollo de competencias profesionales en estudiantes de ISI apoyada por las TIC está orientada a dirigir el proceso de evaluación de competencias, asumiendo como eje vertebrador del mismo el empleo de las TIC. La estructura de la estrategia se presenta a continuación en la Figura 1:

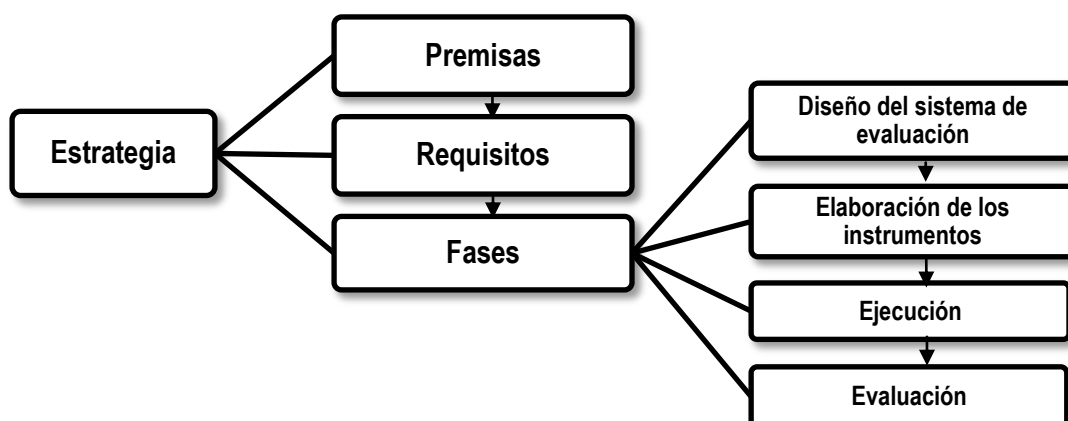


Figura 1: Estructura de la estrategia

En aras de garantizar el cumplimiento del objetivo de la estrategia se hace necesario para su concepción y puesta en práctica las siguientes condiciones, las cuales han sido develadas en la investigación.

Premisas de la estrategia

- Capacitación teórica y técnica del claustro en evaluación de competencias.
- Identificación de las competencias a evaluar, su nivel de logro, criterios y evidencias de desempeño.
- Informatización de la universidad, con énfasis en el proceso docente educativo.
- Grado de motivación de estudiantes y profesores por la actividad que realizan.
- Disposición del claustro a aceptar los posibles cambios en sus métodos de evaluación, incluida, como imprescindible, la preparación pedagógica.
- Aspectos estructurales y organizativos del proceso.

En el caso de que los resultados de la valoración de dichas premisas, al aplicar la estrategia a un proceso docente educativo concreto, sean desfavorables, se hace necesario imponer los requisitos que reviertan tal situación.

Requisitos de la estrategia

- El colectivo de carrera debe determinar la contribución a la formación y desarrollo de las competencias profesionales que hace cada asignatura del plan de estudio.
- De las competencias profesionales identificadas en el requisito anterior, el colectivo de carrera debe determinar la integración necesaria de cada una de las dimensiones que la componen.
- El colectivo de profesores de cada asignatura debe determinar los niveles de desempeño esperados para las competencias profesionales a evaluar tomando en cuenta la ubicación de la asignatura en el plan de estudio.
- El profesor, para poder hacer uso de la estrategia debe ser capacitado en formación y desarrollo y evaluación de competencias, así como en la utilización de las plataformas tecnológicas y el uso del software para la retroalimentación multidimensional.
- La puesta en práctica de la estrategia para la evaluación requiere que se disponga para impartir la asignatura de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje, con facilidad de acceso de estudiantes y profesores al mismo.
- El profesor debe estar preparado para desempeñarse no sólo como dirigente del proceso docente educativo, sino como un orientador o guía de éste, y esto implica, dejar que los estudiantes asuman parte de responsabilidad en su aprendizaje y evaluación.
- Los estudiantes deben ser estimulados a participar de forma activa en el proceso, para lo cual es necesario informarles sobre las ventajas y los métodos a aplicar en el mismo.

La estrategia consta de cuatro (4) fases secuenciales: diseño del sistema de evaluación, elaboración de los instrumentos de evaluación y retroalimentación, ejecución y evaluación.

Fase de diseño del sistema de evaluación: Esta fase tiene como objetivo determinar la concepción del sistema de evaluación, que comprende la adecuación de las escalas de desempeño a la asignatura, la determinación de las evidencias de desempeño, el diseño de las tareas evaluativas integrales, los instrumentos de evaluación a utilizar, la modalidad a emplear, los instrumentos de retroalimentación y el nivel de automatización de la evaluación. Las acciones a desarrollar son:

- Adecuar las escalas de niveles de desempeño a la asignatura en particular.
- Proponer las evidencias de desempeño que permitirán determinar el nivel de desarrollo de la competencia profesional evaluada.
- Determinar las tareas evaluativas a utilizar y su periodicidad a fin de que las mismas reflejen una concepción integradora de las dimensiones de los saberes.

- Determinar las tareas a aplicar para evaluar el nivel de desarrollo de las competencias profesionales y proveer información con relación a las mismas.
- Determinar las diferentes modalidades de evaluación para la auto, co y heteroevaluación de tal forma que permitan que la misma sea formativa.
- Determinar los instrumentos de retroalimentación a aplicar que permitan a través de los mismos la autorregulación del proceso.
- Determinar los niveles de automatización a utilizarse en el proceso.

Fase elaboración de los instrumentos de evaluación y retroalimentación: Esta fase tiene como objetivo elaborar los instrumentos de evaluación de competencias profesionales, su respectiva valoración, retroalimentación e informatización necesaria para poder tomar decisiones oportunas. Las acciones a desarrollar son:

- Elaborar los instrumentos evaluativos integrales y su retroalimentación.
- Determinar los puntos críticos que demuestran el nivel de desarrollo de una competencia
- Establecer los registros a mantener del nivel de desarrollo de competencias profesionales de los estudiantes de ISI y sus niveles de automatización.
- Establecer los niveles de tránsito del nivel de desarrollo de competencias que permitan al estudiante valorar su logro conforme el nivel de desarrollo de competencias.
- Diseñar y establecer el producto de retroalimentación multidimensional que permita al estudiante una visión integral de su proceso de desarrollo de las competencias a través de la asignatura.
- Establecer la plataforma tecnológica que soporta la aplicación de instrumentos evaluativos, la retroalimentación instantánea, la interactividad entre estudiantes y el mantenimiento de controles.
- Construir portafolios en línea que permitan la informatización del proceso, conteniendo los avances alcanzados para el logro de la formación de competencias profesionales.

Fase de ejecución: Fase cuyo objetivo es aplicar los instrumentos previamente diseñados conforme a las cualidades integralidad de la tarea evaluativa, protagonismo co-participativo formativo, dialogicidad reflexiva en la retroalimentación e informatización vertebradora. Las acciones a desarrollar son:

- ***Introducir el sistema de evaluación:***

Profesor: Compartir con los estudiantes de ISI los niveles de desarrollo de las competencias profesionales esperadas en la asignatura, los tipos de actividades evaluativas a emplear para determinar su logro, los instrumentos de retroalimentación a utilizar para su reflexión y la participación esperada a través de las distintas modalidades de evaluación. Implementar portafolios en línea que permitan la informatización del proceso, para reflejar en ellos avances alcanzados para el logro de la formación de competencias profesionales, incluyendo el reconocimiento de los saberes adquiridos en la experiencia, tanto en término de conocimientos, como de habilidades, actitudes y valores éticos, sobre todo en este último en cuanto a la responsabilidad al momento de incluir los avances en su portafolio.

Estudiantes: Presentar evidencias de las competencias, iniciando el proceso de formación de la competencia a partir del conocimiento de los saberes que la integran. Este proceso implica una autovaloración de los saberes previos.

- ***Impartir una tarea evaluativa inicial:*** La tarea evaluativa inicial se aplica para diagnosticar cómo se encuentran los estudiantes, cuáles son sus saberes previos, cómo están con respecto a la competencia o competencias profesionales que se pretenden desarrollar en la asignatura y cuáles son sus fortalezas.

Profesor: Aplicar y evaluar la tarea evaluativa diagnóstica, confrontar los resultados con las evidencias presentadas por los estudiantes para ratificar la validez de las mismas y realizar la retroalimentación.

Estudiantes: Realizar la tarea evaluativa diagnóstica y realizar la autovaloración de los saberes previos a partir del conocimiento de los criterios específicos de la calificación y la formulación de juicios.

- ***Aplicar diferentes tipos de tareas evaluativas integradoras acorde a los saberes de preferencia en la evaluación:***

Profesor: Aplicación de los diferentes tipos de tareas evaluativas. Al finalizar cada sesión de clase, utilizar una tarea evaluativa que demuestre la habilidad de aplicar los nuevos conocimientos a la práctica conforme las conductas éticas que deben prevalecer para dicha actividad.

Estudiantes: Realizar las tareas evaluativas.

- ***Impartir la evaluación y retroalimentación reflexiva dialógica empleando diferentes modalidades de participación:***

Profesor: Orientar la autoevaluación, orientar que cada estudiante realice la coevaluación de algunos resultados de sus compañeros, valorar los procesos y los resultados de los instrumentos aplicados (actividades evaluativas así como la auto y coevaluación de las mismas), integrando los dominios de los saberes y socializar los resultados de la evaluación en un foro, donde se reflejen los resultados de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Estudiantes: Reflexionar sobre los procesos y los resultados propios en los instrumentos aplicados a través de la autoevaluación, llevando a cabo una comunicación dialógica con el docente que le permita la autorreflexión de su proceso de formación; reflexionar sobre los procesos y los resultados de los pares en los instrumentos aplicados a través de la coevaluación, llevando a cabo una comunicación dialógica con los compañeros de clase que le permita la participación colaborativa de su proceso de formación, desde un condicionamiento ético y participar en el foro de los resultados de la evaluación. Valorar los resultados de la autoevaluación, la evaluación de los pares y la del profesor.

- ***Implementar una retroalimentación automatizada multidimensional:***

Profesor: Reflejar los resultados de la valoración en una retroalimentación integrada multidimensional, pero que a la vez permita al estudiante segregar la misma en las partes que la componen y verificar el resultado esperado de cada una de estas partes (singularidad-totalidad). Realizar comentarios oportunos que resalten la innovación en la informatización, a través de gráficos que reflejen una visualización integradora multidimensional, que muestren el logro de la competencia profesional en término de su dominio de saberes demostrados al utilizar dichas habilidades a través

de sus actitudes y permitan al docente tomar decisiones que permitan mejorar su práctica docente que repercutan en una mejoría en el desarrollo de las competencias profesionales en el estudiante de ISI. Compartir oportunamente con los estudiantes la retroalimentación integral multidimensional, conteniendo el nivel de desarrollo alcanzado de las competencias profesionales a través de información integral, incluyendo las fortalezas demostradas y que permita a la vez la construcción de nuevos conocimientos con la aclaración de las debilidades encontradas. Iniciar el diálogo a través del foro.

Estudiantes: Realizar una reflexión en pos a la formación de las competencias bajo evaluación y su posterior aporte en el desarrollo de la actividad en búsqueda de la autorregulación del proceso.

▪ **Valorar y registrar los avances:**

Profesor: Incorporar al portafolio las evidencias de los desempeños alcanzados tanto de manera individual como parte del equipo, precisando los avances de logro.

Estudiantes: Realizar reflexiones de los niveles de logro de los saberes (analíticos) y de la competencia (integrado).

▪ **Incorporar calificación conforme los estándares propios de la institución superior**

Profesor: Valorar los resultados de las evaluaciones contenidos en el portafolio, integrando a la evaluación de la asignatura la proporcionalidad del nivel de desarrollo de las competencias logrado a fin de obtener una calificación conforme los estándares propios de la institución superior. Incluir en la retroalimentación, adicional al nivel cualitativo, un porcentaje de logro que permita al estudiante apreciar que tanto ha logrado o no el nivel de desarrollo esperado de la competencia profesional.

Consecuentemente a lo anteriormente expuesto, una representación resumida de la fase de ejecución de la estrategia se muestra en la Figura 2.

Fase de evaluación: Esta fase tiene como objetivo establecer los controles necesarios e implementarlos de manera continua con el fin de asegurar la idoneidad, pertinencia y coherencia entre la estrategia de evaluación y su propósito de formación en competencias profesionales. Las acciones a desarrollar son:

- Valorar la suficiencia de las actividades evaluativas.
- Valorar la efectividad de las actividades evaluativas.
- Valorar la efectividad del uso de las tecnologías de información y comunicación.
- Valorar la estrategia de evaluación.
- Valorar la sistematicidad de los instrumentos de evaluación utilizados.
- Velar porque las actividades se lleven a cabo tal como fueron diseñadas.

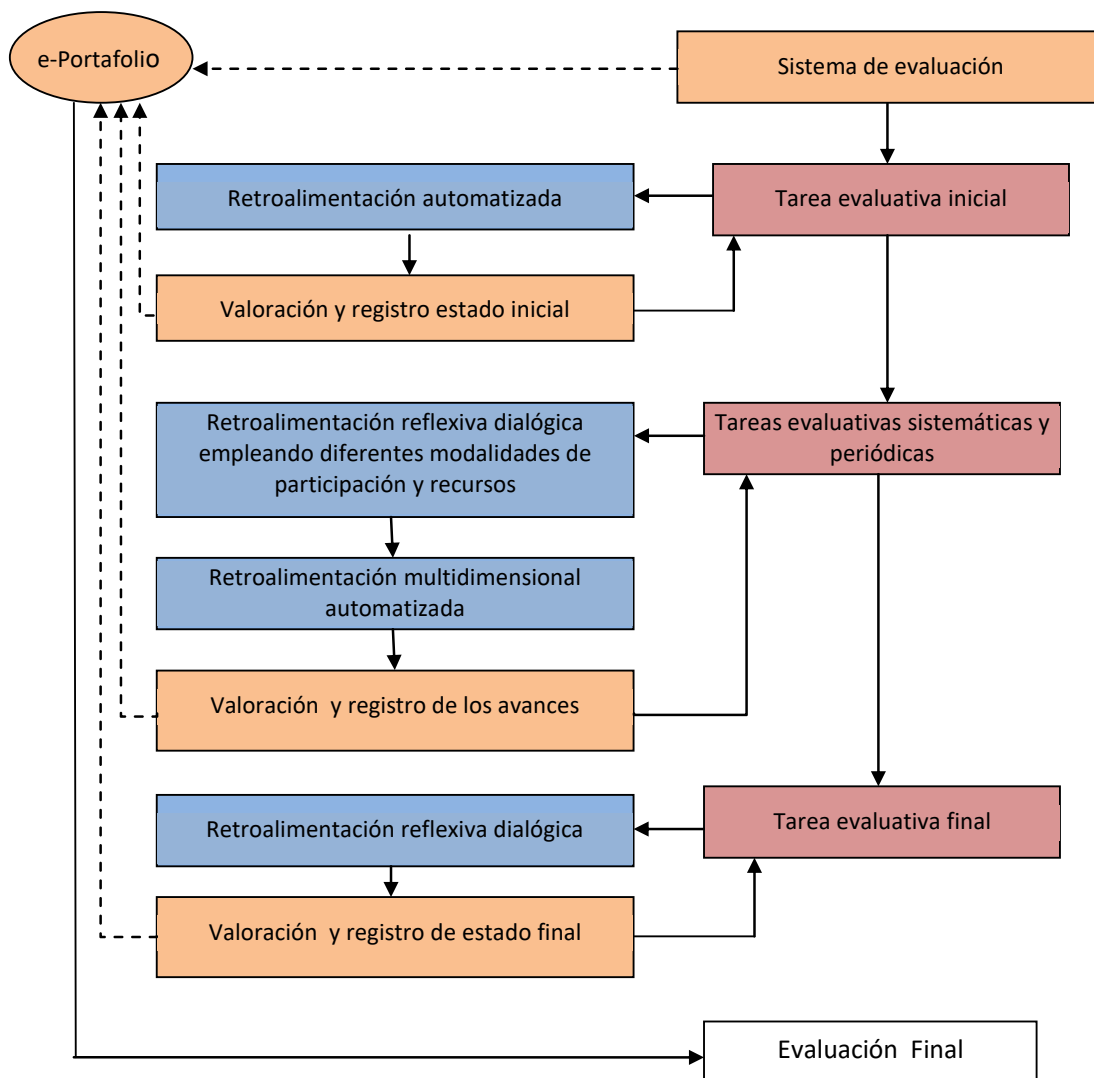


Figura 2: Resumen de la fase de ejecución de la estrategia para la evaluación del nivel de desarrollo de competencias profesionales en el estudiante de ISI en una asignatura

La estrategia para la evaluación del nivel de desarrollo de competencias permitirá al estudiante en su proceso de formación desarrollar los saberes del ser, el conocer, el hacer y el convivir. Todo esto realizado como un conjunto para una formación integral que oriente el desarrollo humano que le permita un desempeño competente en el área informática.

Valoración científico-metodológica de la estrategia a través del criterio de expertos

Para determinar el valor científico-metodológico de la estrategia, se utilizó el método de criterio de expertos (variante Delphi) el cual permitió enriquecer y perfeccionar la propuesta elaborada. Se emplearon, además, técnicas estadísticas para procesar e interpretar los resultados de la aplicación del método utilizado.

Se seleccionaron 31 especialistas a los que se les envió un cuestionario para determinar el nivel de competencia que poseían sobre la temática que se investiga. Fueron tomados en consideración los años de experiencia en la actividad universitaria, la experiencia en el ámbito de evaluación de competencias asistida por las TIC, el grado científico y categoría docente, la información que posee en relación con la problemática tratada en la investigación y sus fuentes de argumentación.

Para evaluar los aspectos descritos se utilizaron cinco categorías: muy adecuada, bastante adecuada, adecuada, poco adecuada e inadecuada. A partir de la evaluación con los resultados fue posible valorar el grado de adecuación de cada uno de los indicadores evaluados, según los siguientes puntos de corte:

Se obtuvo que los indicadores evaluados se encuentran en su totalidad en el segundo intervalo de los puntos de corte, lo cual permite afirmar que los expertos consultados consideran los mismos como bastante adecuados.

Los resultados obtenidos demuestran el valor científico-metodológico de la estrategia para la evaluación de competencias profesionales, así como la efectividad de emplear la misma con el objetivo de contribuir a la evaluación del nivel desarrollo de las competencias profesionales del estudiante de Ingeniería de Sistemas de Información y a la formación de las mismas a través de su función formativa.

Comprobación de la factibilidad de la estrategia a través de un pre-experimento pedagógico en la asignatura “Sistemas de Gestión de Información I” en la Universidad APEC, de la República Dominicana.

La comprobación de la factibilidad de la estrategia se concretó en la asignatura “Sistemas de Gestión de Información I”, que se imparte en la Universidad APEC de la República Dominicana. En cada cuatrimestre del año 2009 se implementó en un grupo de estudiantes, sin contar con grupo de control, dado que solo se imparte en cada cuatrimestre en un grupo. En total fueron tres (3) grupos de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, para un total de 52 estudiantes.

Se determinó la factibilidad preliminar de la estrategia para la evaluación del nivel de desarrollo de competencias profesionales, al revelarse la transformación:

- De una evaluación netamente controladora basada en la reproducción a una evaluación formativa donde se le requiere al estudiante aplicar lo aprendido a través de evaluaciones auténticas, a la vez aportando a la transformación de una evaluación fiscalizadora a una evaluación que contribuya a la formación de competencias a través del análisis a situaciones reales simuladas.
- De una evaluación analítica donde se realizaban preguntas dirigidas a valorar los saberes independientes del saber conocer y el saber hacer, a una evaluación integrada donde se consolidan los saberes en una evidencia de desempeño.
- De una evaluación donde los saberes esenciales evaluados eran el saber conocer y el saber hacer donde los valores éticos informativos se consideraban implícitos a una evaluación que integra todos los saberes incluyendo explícitamente el saber ser y el saber convivir.
- De una participación limitada del estudiante en su proceso de evaluación a una participación activa del mismo promoviendo así la reflexión para el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo.
- De una retroalimentación general limitada donde apenas se mostraba la calificación y la respuesta adecuada a una retroalimentación detallada y personalizada que le permita aclarar dudas.
- De una retroalimentación lineal limitada a incluir el logro de los saberes a una retroalimentación integrada multidimensional donde adicional a incluir el logro individualizado de los saberes los integra como competencia profesional y elementos de competencia.

- De un uso limitado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a subir archivos al EVA o a mantener los registros de las calificaciones, a un aprovechamiento amplio de éstas durante todo el proceso de evaluación, que incluye, tanto las potencialidades en torno a la automatización, instantaneidad, interactividad, como a su función como herramientas cognitivas. Las TIC se utilizan como herramientas que permiten que los estudiantes representen de diversas maneras el conocimiento y puedan reflexionar sobre él, apropiándose de manera más significativa.

La experiencia demostró la posibilidad de que la evaluación formativa informatizada aplicada en el estudiante de Ingeniería de Sistemas de Información utilizando la tarea evaluativa integrada, el protagonismo co-participativo formativo, la práctica reflexiva como herramienta de comunicación virtual y la informatización permiten influir en el desarrollo de la competencias profesionales de dicho estudiante; además se puso en evidencia que este es un proceso continuo y sistémico, que al no desarrollarse en una sola asignatura, aún cuando se observen niveles de avance en el desarrollo de la competencia, se requiere sistematizarlo a lo largo de la carrera para completar el desarrollo de competencias requeridas de un graduado de Ingeniería de Sistemas de Información.

CONCLUSIONES

1. El proceso de evaluación del aprendizaje en los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información evidencia insuficiencias teóricas que fundamenta la necesidad de su reconstrucción conceptual para transformarlo en un proceso de evaluación de competencias profesionales que connote su función formativa.
2. Estas insuficiencias teóricas se concretan en cuatro aspectos fundamentales:
 - El predominio de una evaluación centrada en el saber conocer y saber hacer, dejando relegado el saber ser.
 - Una concepción analítica de la evaluación que no responde al carácter totalitario de la competencia como objeto a evaluar.
 - Insuficiencias en torno al enfoque de la retroalimentación, que no pondera su función formativa e integradora.
 - Insuficiencias en torno al aprovechamiento de las TIC, primordialmente en su función de mediación semiótica para el aprendizaje.
3. En la investigación también se detectaron insuficiencias en la evaluación del aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de Información en la Universidad APEC, lo que se evidenció en una concepción curricular por asignaturas y una evaluación tradicional enfocada a la valoración de conocimientos y habilidades desagregada, asistémica y con escasa participación del estudiante, sin tomar en cuenta los valores y las actitudes ni la integración de los saberes en el desempeño de las actividades para enfrentar situaciones, lo que constituyó una manifestación del problema científico.
4. Como resultado de la caracterización psicológica y didáctica, y el análisis de los antecedentes históricos del objeto de la investigación, se reconoce la unidad dialéctica que se establece entre la evaluación de la competencia como totalidad y la evaluación analítica de los saberes que la integran, para una modelación didáctica que permita explicar el proceso de evaluación de competencias profesionales en el estudiante de Ingeniería en Sistemas de Información.

5. La implementación de una estrategia de evaluación, caracterizada por tareas evaluativas auténticas que incorporan evidencias de condicionamiento ético, una participación activa del estudiante durante todo el proceso, una retroalimentación multidimensional integrada que fomenta la reflexión y el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación connotando su función como mediador semiótico; permitió valorar el nivel de desarrollo de las competencias profesionales en el estudiante de Ingeniería en Sistemas de la Información, contribuyendo a su formación.
6. La utilización del método de criterio de expertos permitió la corroboración del valor científico-metodológico de la estrategia propuesta; además la valoración de los resultados alcanzados en el pre-experimento, posibilitó la constatación de la efectividad de la misma, lo que contribuye a ofrecer una alternativa de solución para la investigación científica en la didáctica de la evaluación de competencias profesionales asistida por las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Allal, L. y Mottier, L. (2003). *What works in innovation in education. Formative assessment of learning: A review of publications in French*. University of Geneva. Suiza. Extraído el 22 de marzo de 2010 de <http://www.oecd.org/dataoecd/53/5/34260447.pdf>
2. Bernabé, I. (2008). Las WebQuests en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Desarrollo y evaluación de competencias con Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en la universidad. Tesis Doctoral. Universitat Jaume I. Facultat de Ciències Humanes i Socials. Departament d'Educació. Castelló de la Plana, España.
3. Cabero, J. (2004). *Los Recursos didácticos y las TIC*. España: Universidad de Sevilla.
4. Cabrera, F. y Bordas, I. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía*. 218, 25-48.
5. Cano, M. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Revista currículum y formación del profesorado*, 12, 3. Extraído el 12 de octubre 2009, de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123COL1.pdf>
6. Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista. *Revista Sinéctica*, No. 25. Extraído el 21 de marzo 2010 de http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros_anteriores05/025/25%20Cesar%20Coll-Separata.pdf
7. Dorrego, E. (2006). Educación a Distancia y Evaluación del Aprendizaje. RED. *Revista de Educación a Distancia*, número M6 (Número especial dedicado a la evaluación en entornos virtuales de aprendizaje). Extraído el 11 de marzo de 2010 de <http://www.um.es/ead/red/M6>
8. Escudero, T. (2006). La evaluación como actividad docente: un seminario práctico. *Curso del ICE: Universidad de Zaragoza*, 13, 14 y 20 de febrero y 29 y 30 de mayo de 2006.
9. Sin autor (2010). *Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior (ECAES), Ingeniería de Sistemas*. Impartido en Colombia por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). Extraído el 6 de marzo de 2010 de <http://isc.utp.edu.co/ecaes.php>
10. Sin autor (2010). *Examen General Para El Egreso De La Licenciatura En Ingeniería Computacional 2010 (EGEL-ICo)* Impartido en México por el Centro Nacional de Evaluación para

- la Educación Superior, A. C. (CENEVAL) México. Extraído el 6 de marzo de 2010 de <http://www.guiasceneval.com/icompu.html>
11. Sin autor (2010). *Examen General para el Egreso de Técnico Superior Universitario (EGETSU)*. Impartido en México por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. (CENEVAL) México. Extraído el 6 de marzo de 2010 de <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=2376>
 12. Sin autor (2010). *Examen de Práctica profesional (EPP)*. Impartido en Chile por el Colegio de Ingenieros de Chile. Extraído el 6 de marzo 2010 de http://www.ingenieros.cl/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=501&Itemid.
 13. Flórez, R. (2001). *Evaluación pedagógica y cognición*. Colombia: Editorial Nomos, S.A.
 14. Gimeno-Sacristán, J. y Pérez-Gómez, A. (2002) *Comprender y transformar la enseñanza. Capítulo X: La evaluación de la enseñanza*. (10ª Ed.). Madrid: Ediciones Morata.
 15. González, M. (2000). *Evaluación del aprendizaje en la enseñanza universitaria*. Monografía del Programa Ramal de Investigaciones Pedagógicas en la Educación Superior del Ministerio de Educación Superior. Universidad de la Habana., *Revista Pedagogía Universitaria*. Vol. 5 No. 2.
 16. Hall, K. y Burke, W. (2003). *Making formative assessment work - Effective practice in the primary classroom*. Maidenhead, UK: Open University Press.
 17. Hawes, G. (2008). *Evaluación de logros de aprendizajes de competencias*. Investigación de la Universidad de Talca. Chile. Extraído el 9 de junio 2009 de <http://www.gustavohawes.com>
 18. Instituto Tecnológico De Santo Domingo (INTEC) Facultad de Ingeniería de Sistemas, *Perfil del Ingeniero de Sistemas* Extraído el 6 de septiembre de 2007 en <http://www.intec.edu.do/~sistemas/>
 19. Kaftan, J., Buck, G y Haack, A.. (2006). Using Formative Assessments to Individualize Instruction and Promote Learning, *Middle School Journal*, Vol. 37, No. 4, pp. 44-49.
 20. Kearsley, G. (2000). *Online Teaching*. Canadá: Wadsworth.
 21. Koper, R. y Olivier, B. (2004). Representing the learning design. *Educational Technology & Society* 7 (3), 97-111.
 22. Lara, (2003). La evaluación formativa a través de Internet. En: Cebrián, M. *Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria*. España: Narcea
 23. López, V. (2005). La Red de Evaluación Formativa, Docencia Universitaria y Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Presentación del proyecto, grado de desarrollo y primeros resultados. *RED-U. Revista de Docencia Universitaria*, No. 2. Extraído el 12 de marzo 2010 de http://www.redu.um.es/red_U/2/
 24. Milán, Fuentes y Peña (2004). La Evaluación como un Proceso Participativo. *Revista Electrónica Pedagógica Universitaria*. Vol. 9, No. 4. Extraído el 3 de agosto 2007 de <http://revistas.mes.edu.cu/Pedagogia-Universitaria/articulos/2004/4/189404405.pdf>
 25. Muñoz y colaboradores (2004). *Teoría, modelos y métodos en evaluación de programas*. Grupo Editorial Universitario, DL

26. Novena Conferencia del Diplomado Internacional Didáctica y Currículo del Centro de Desarrollo Social e Investigación (CEDESI) 2007. República de Cuba. Extraído el 23 marzo de 2007 de <http://www.cedesi.uniciencias.com/conferencias>
27. Pontificia Universidad Católica de Argentina (Santa María de los Buenos Aires) Reseña histórica de la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería. Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://www.uca.edu.ar/>
28. Pontificia Universidad Católica de Chile. Ingeniería de Sistemas, Información General. *Perfil del Aspirante*. Extraído el 23 de marzo de 2008 de http://www.uc.cl/webpuc/site/facultades/fac_ingenieria.html
29. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM). Reseña histórica de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería de Sistemas. Extraído el 6 de septiembre de 2007 de <http://www.pucmm.edu.do/>
30. Popham, W. James. (2005). *Classroom Assessment: what teachers need to know*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
31. Sanders, W. (2000) *Value Added Assessment System from Student Achivement*. *Journal of Personal Evaluation in Education*. Vol. 14, pp. 329-339 Ediciones El Mensajero, Bilbao, 2000
32. Tecnológico de Monterrey. Ingeniería Industrial y de Sistemas. Plan de Estudios. Estraído el 23 de marzo de 2008 de http://www.itesm.edu/wps/portal?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/migration/itesmv22/tecnol_gico+de+monterrey/profesional/programas+de+estudio/carreras+profesionales/ingenier_a+y+ciencias/iis
33. Tobon, S. (2008). *Vacios, problemas y nuevas perspectivas en el proceso de evaluación y certificación de competencias: propuesta metodológica*. Conferencia Magistral en el IV Congreso de Educación del 2 de octubre de 2008. Extraído el 22 de junio de 2009 de <http://ojvf.files.wordpress.com/2008/10/reporte-4cie.doc>
34. UNESCO (2009). *La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. UNESCO. París, Francia.
35. Universidad APEC (UNAPEC). Escuela de Informática. *Historia Escuela de Informática* Extraído el 6 de septiembre de 2007 de <http://unapec.edu.do/OfertasAcadeacutemicas/Grado/Informatica/InfHistoria/tabid/303/Default.aspx>
36. Universidad APEC (UNAPEC). Escuela de Informática. *Perfil de Ingeniero de Sistemas*. Extraído el 6 de septiembre de 2007 de <http://unapec.edu.do/OfertasAcadeacutemicas/Grado/Informatica/Ingenier%C3%ADaenSistemasdeInformaci%C3%B3n/ISlperfilProfesional/tabid/318/Default.aspx>
37. Universidad Autónoma De Santo Domingo (UASD). *Reseña histórica Escuela de Informática bajo la Facultad de Ciencias*. Extraído el 6 de septiembre de 2007 de <http://www.uasd.edu.do/facultades/ciencias/>
38. Universidad Católica de Colombia. Ingeniería de Sistemas, Información General. *Perfil del Aspirante*. Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/sistemas/pages.php/menu/004005007/id/7/content/informacion-general/>

39. Universidad Católica De Santo Domingo. Facultad Ciencia y Tecnología. *Perfil del Ingeniero de Sistemas*. Extraído el 6 de septiembre de 2007 de http://www.ucsd.edu.do/f_ctecno.htm
40. Universidad Central De Venezuela. Historia Escuela de Computación, Facultad de Ciencias Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://www.ucv.ve/estructura/facultades/facultad-de-ingenieria.html>
41. Universidad Complutense de Madrid (UCM). Facultad de Informática. *Perfil del Ingeniero en Informática*. Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://www.ucm.es/pags.php?tp=Grados%20adaptados%20al%20Espacio%20Europeo&a=estudios&d=muestragrado.php&idgr=58>
42. Universidad del Bio-Bio en Chile. Facultad de Ciencias. Ingeniería en Computación. Extraído el 23 de marzo de 2008 de http://www.ubiobio.cl/web/admision/carreras_cuadro.php
43. Universidad De Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. *Ingeniería Civil en Computación*. Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://www.uchile.cl/uchile.portal?nfpb=true&pageLabel=conUrl&url=4971>
44. Universidad De Los Andes. Facultad de Ciencias. *Ingeniería en Sistemas y Computación*. Perfil del Egresado. Extraído el 23 de marzo 2008 de <http://sistemas.uniandes.edu.co/web/?seccion=10&ver=11&lenquaje=es>
45. Universidad De Panamá. *Historia escuela de informática*. Extraído el 23 de marzo 2008 de <http://www.up.ac.pa/PortalUp/index.aspx>
46. Universidad Del Valle de Guatemala. Facultad de Ingeniería. *Perfil del ingeniero de sistemas*. Extraído el 23 de marzo 2008 de <http://www.uvg.edu.gt/facultades/>
47. Universidad Iberoamericana (UNIBE). *Historia Escuela de Ingeniería en Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Extraído el 6 de septiembre de 2007 de http://www.unibe.edu.do/carreras/tic/tic_dentro.asp
48. Universidad Mesoamérica de Guatemala. Departamento de Ingeniería de Informática. *Perfil del Egreso*. Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://www.umes.edu.gt/ingenieria-en-informatica.html>
49. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Historia Formación en Cómputos. Extraído el 6 de septiembre de 2007 de <http://www.cuautitlan.unam.mx/computo.php>
50. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial. *Historia de la Carrera de Ingeniería de Sistemas*. Extraído el 23-mar-2008 de http://www.disi.unal.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=173&Itemid=74&lang=es
51. Universidad Politécnica de Madrid. Facultad de Informática. *Perfil del Ingeniero en Informática*. Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://www.upm.es/portal/site/institucional/menuitem.fa77d63875fa4490b99bfa04dff46a8/?vgnnextoid=b4fa8093d2320210VgnVCM10000009c7648aRCRD>

52. Universidad Simón Bolívar. *Historia del Departamento de Computación y Tecnología de la Información* (Caracas, Venezuela). Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://www ldc.usb.ve/~cpc/>
53. Universidad Tecnológica Nacional de Argentina. Escuela de Informática. *Perfil de Ingeniero de Sistemas de Computación*. Extraído el 23 de marzo de 2008 de <http://www.utn.edu.ar/secretarias/academica/default.utn>
54. Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de las competencias. *Educatio Siglo XXI: Revista de la Facultad de Educación*, No. 24, pp 57-76. Extraído el 22 de noviembre de 2009 de [http://revistas.um.es/educatio/article /view/153](http://revistas.um.es/educatio/article/view/153)