

Tipo de artículo: Artículo original  
Temática: Enseñanza de las Ciencias Informáticas  
Recibido: 20/06/2015 | Aceptado: 13/09/2015

## Indicadores para la evaluación de la calidad de la formación del ingeniero en Ciencias Informáticas

### *Indicators for assessing the quality of engineering education in Computer Science*

María Teresa Pérez Pino<sup>1\*</sup>, Febe Ángel Ciudad Ricardo<sup>1</sup>, Úrsula Puentes Puentes<sup>2</sup>, Odiel Estrada Molina<sup>1</sup>, Yordanys Piñero Gómez<sup>1</sup>, Aliosmi López Velázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½, Torrens, Boyeros, CP. 19370. La Habana, Cuba. Correo electrónico: [mariatpp@uci.cu](mailto:mariatpp@uci.cu)

<sup>2</sup> Universidad Abierta para Adultos, República Dominicana. Correo electrónico: [ursulapuentes@uapa.edu.do](mailto:ursulapuentes@uapa.edu.do)

\* Autor para correspondencia: [mariatpp@uci.cu](mailto:mariatpp@uci.cu)

---

#### Resumen

La evaluación y acreditación de Instituciones de nivel terciario se han convertido en elementos clave para la mejora de rendimiento en el trabajo de estas entidades. Se ha constatado que los criterios que figuran en el Sistema de Evaluación y Acreditación de carreras universitarias (SEA –CU) en Cuba, para la evaluación y acreditación de Instituciones de nivel terciario, son muy generales y no se ajustan a las características y peculiaridades del proceso de formación de los ingenieros en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Esta investigación tiene como objetivo presentar las variables e indicadores para medir la calidad en el proceso de formación de los ingenieros en la Universidad de las Ciencias Informáticas. En esta propuesta se integran los requisitos generales para la evaluación y acreditación de las carreras de Educación Superior en Cuba y los requisitos específicos para la evaluación de la calidad de la formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas. Se identificaron los problemas específicos que afectan a la formación de los estudiantes y las soluciones alternativas para promover el desarrollo de procesos de mejora continua que contribuyan a la determinación de un sistema de gestión de calidad. Esta propuesta es un resultado parcial del proyecto: Calidad de la formación de los ingenieros con sustento en el vínculo universidad – industria y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, desarrollado por un grupo de investigación del Centro de Innovación de la Calidad Educativa (CICE) de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

**Palabras clave:** indicadores, evaluación, formación, calidad, ingeniero.

#### *Abstract*

*The evaluation and accreditation of tertiary institutions have become key to improving work performance of these institutions. It has been established that the criteria contained in the System of Assessment and Accreditation of university courses (SEA CU) in Cuba, for evaluation and accreditation of tertiary institutions, are very general and do not conform to the characteristics and peculiarities process engineering education in the University of Information Science. This research aims to present the variables and indicators to measure the quality in the process of training of engineers in the University of Information Science. In this proposal the general requirements for assessment and accreditation of courses in higher education in Cuba and specific requirements for evaluating the quality of engineering education in computer science are integrated. The specific problems affecting the education of students and the alternative solutions to promote the development of continuous improvement processes that contribute to the determination of a quality management system are identified. This proposal is a partial result of the project: Quality of engineering education with university support in the link - Industry and Information Technology and Communications, developed by a research group of the Center for Innovation in Quality Education (CICE ) of the University of Information Science.*

**Keywords:** indicators, evaluation, training, quality, engineer

---

## Introducción

En Cuba el sistema universitario garantiza el acceso a los estudios de forma gratuita y sin diferenciación. Es de estricta orientación profesionalizada (universidades-entidades). En él se articulan las dimensiones de práctica laboral, formación académica y de investigación. (Gil et al, 2014) La formación de los profesionales está determinada por las transformaciones generadas en la implementación de un proyecto social humanista. Los avances científico técnicos y las condiciones sociopolíticas imponen una constante revisión de la educación superior y del perfil de los egresados de sus instituciones. (Conde et al, 2011) No es suficiente hablar de calidad institucional y calidad en la docencia, se requiere dar muestras objetivas de ello. La responsabilidad social que tienen las universidades exige a estas evidenciar su calidad y dar cuenta de las particularidades de su aporte a la sociedad. (Sotolongo et al, 2013)

La Evaluación Institucional que ha ejercido el MES en Cuba desde el 1978 tiene dos modalidades: Evaluación Interna y Evaluación Externa. La Junta de Acreditación Nacional (JAN) constituye una entidad especializada e independiente del resto de las direcciones funcionales del MES, brindándole así al proceso un carácter externo, sistémico e integrado. El proceso de acreditación de carreras tiene dos fases fundamentales: la evaluación y la acreditación. La evaluación interna es importante. A esta se le debe prestar especial atención. Con la evaluación se persigue: informar, rendir cuentas, comprobar y mejorar la eficiencia, la eficacia y la calidad del objeto o proceso que se evalúa, pues en última instancia, para las instituciones universitarias, evaluar significa valorar la manera de hacer de la universidad, que enseña e investiga, para identificar sus fortalezas y debilidades con el objetivo de incorporar actuaciones concretas destinadas a mejorar la calidad. (Luxán, 1998; Espí, 2003).

El Dr. Lazo, (2000) define la evaluación como: “... el proceso de obtener información y usarla, para formular juicios que a su vez se utilizarán en la toma de decisiones. Consiste en la comparación de lo que se ha alcanzado mediante una acción concreta, con lo que debería haber logrado de acuerdo a la programación previa. Es posible distinguir en la literatura especializada dos tipos básicos de evaluación, atendiendo a su finalidad: evaluación formativa y evaluación sumativa. La evaluación formativa: Implicada con el proceso y dirigida a perfeccionarlo. Genera información relacionada con la marcha del proceso del objeto que se evalúa para formular reajustes o replanteamientos en su funcionamiento intrínseco. Al decir de Lazo (2000), esta evaluación: detecta problemas de procedimientos, identifica fuentes de dificultad, genera información para mejorar el proceso evaluado y proyecta requerimientos adicionales de recursos no previstos originalmente. La evaluación del proceso o formativa puede ser: interna, participativa y externa. El autor antes citado considera que la evaluación sumativa está orientada a valorar los resultados logrados, tratando de hallar la congruencia de estos con los intereses y necesidades de los beneficiarios y genera información sobre los resultados parciales y finales para tomar decisiones respecto a mantener, modificar, concluir o sustituir el objeto evaluado. En el Reglamento para la evaluación y acreditación de carreras universitarias (SEA-CU, 2014), se define la Acreditación como el resultado de la aplicación de un sistema de evaluación externa, dirigido a reconocer públicamente que una institución, proceso o programa reúnen determinados requisitos de calidad, definidos previamente por órganos colegiados de reconocido prestigio académico. (MES, 2014) El Sistema de Evaluación y Acreditación de Carreras Universitarias (SEA-CU) es parte integrante del Sistema Universitario de Programas de Acreditación (SUPRA) y constituye el elemento esencial para evaluar y acreditar la calidad en las carreras que se desarrollan en las distintas instituciones de educación superior del país.

Por su parte Águila (2012) considera que: “El sistema de acreditación que se propone debe, en primer lugar, convertirse en un factor eficaz, capaz de garantizar el mejoramiento de la calidad del trabajo que desarrollan los centros de la educación superior, incidiendo incluso en su proyección futura y que a su vez garantice el reconocimiento público nacional e internacional”. Las experiencias de evaluación dirigidas a las mejoras constituyen una importante estrategia para elevar la calidad de los procesos formativos. Se estima que su aplicación genera una cultura evaluativa que al dar visibilidad a los resultados permite asignar responsabilidades. Mundialmente se reconoce que el concepto de calidad es relativo y multidimensional en relación con la misión, objetivos y actores del sistema universitario. En Cuba, se hace énfasis en la perspectiva externa de la calidad, prestando especial atención al proceso y sus resultados. Por ello se privilegia su unidad con la pertinencia universitaria, es decir, la correspondencia de los productos finales (resultados) de los procesos universitarios fundamentales: formación (pre y posgrado), investigación y extensión (interacción social) con las necesidades de una sociedad sostenible y más justa, especialmente, en el

desarrollo de las competencias profesionales básicas de los egresados. (Lazo, 2000; Gil et al, 2014) La evaluación de la calidad es una tarea compleja, que involucra a muchos actores y será efectiva cuando se logre que todas las personas e instancias vinculadas al proceso de formación de profesionales compartan ideales de calidad semejantes y los estándares se conviertan en conciencia común. Esos estándares deben conducir a la autorregulación de la conducta de los actores individuales y colectivos vinculados al proceso de formación en sus diferentes modalidades de estudio, de modo que se propongan y acrediten, por las correspondientes instancias, aquellas carreras que demuestren su calidad en el proceso de formación. (Gil et al, 2014)

Según Horruitiner, (2007) el concepto de calidad se utiliza para definir un conjunto de cualidades del objeto de estudio —en este caso el proceso de formación— previamente establecido, que se constituye en un patrón contra el cual se hacen evaluaciones periódicas de dicho proceso. En la educación superior cubana, este concepto de calidad se asume como resultado de la conjunción de la excelencia académica y la pertinencia integral. El grado de pertinencia social de un programa o institución se mide por el impacto social que genera, por el flujo de repercusiones y de transformaciones de sentido que se producen objetivamente en la sociedad de su entorno, presumiblemente como efecto del cúmulo de aportes que realiza dicho programa. (Águila, 2012) La caracterización de las variables e indicadores para la evaluación de la carrera aparece en el Manual de implementación perfeccionado. SEA –CU Sistema de evaluación y acreditación de carreras universitarias, se declaran como variables cinco variables de calidad para el sistema: Pertinencia e Impacto Social; Profesores y personal auxiliar, Estudiantes; Infraestructura y Currículo. En la determinación de los indicadores y criterios de evaluación precisados para cada variable, se han seleccionado aquellos elementos que caracterizan la variable de un modo esencial, procurando su generalización y sistematización. A partir de estas variables se elabora el Patrón de Calidad para las Carreras Universitarias, que conjuntamente con la guía de evaluación y el reglamento constituyen los elementos básicos para el proceso de evaluación y acreditación. (Gil et al, 2014)

El Sistema Universitario de Programas de Acreditación (SUPRA) fue creado con la concepción de transferir la responsabilidad por la evaluación de la calidad hacia las instituciones de la educación superior, con énfasis en la autoevaluación, así como fortalecer la cultura por la excelencia. Su objetivo principal es contribuir a la mejora de la calidad de la educación superior en Cuba mediante la certificación al nivel nacional e internacional de programas e instituciones que cumplan requisitos de calidad establecidos. (Espí, 2003) A partir del progreso alcanzado por la Educación Superior cubana y su necesaria adecuación al contexto internacional, bajo la dirección metodológica del Ministerio de Educación Superior (MES), se ha iniciado un perfeccionamiento del sistema de evaluación que ha aportado nuevos instrumentos para el desempeño de esta actividad. Estos son: el SUPRA, complemento del actual

sistema de inspecciones vigentes, el Sistema de Evaluación y Acreditación de Carreras Universitarias (SEA-CU), parte integrante del SUPRA, el cual está formado por el Patrón de calidad de carreras universitarias (SEA-CU 01), la Guía para la evaluación externa de las carreras (SEA-CU 02) y el Reglamento para la evaluación y acreditación de carreras universitarias (JAN, 2012). La caracterización de las variables e indicadores para la evaluación y acreditación de las carreras aparece en el Manual de implementación perfeccionado. Sistema de evaluación y acreditación de carreras universitarias. SEA –CU (JAN, 2014). En la determinación de los indicadores y criterios de evaluación precisados para cada variable, se han seleccionado aquellos elementos que caracterizan la variable, procurando su generalización y sistematización. A partir de estas variables se elabora el Patrón de Calidad para las Carreras Universitarias, que conjuntamente con la guía de evaluación y el reglamento constituyen los elementos básicos para el proceso de evaluación y acreditación. Estos indicadores de medida son generales, no recogen las particularidades de cada Centro de Educación Superior (CES), por lo que se hace necesario un rediseño de los mismos ajustado a las características propias de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Este trabajo tiene como objetivo presentar los indicadores generales y específicos para evaluar la calidad en la formación del ingeniero en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Es un resultado parcial del proyecto: Calidad de la formación de los ingenieros con sustento en el vínculo universidad – industria (del software) y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

### **Variables e indicadores**

Una variable es un símbolo que permite identificar a un elemento no especificado dentro de un determinado grupo. El indicador tiene como objetivo evaluar la variable objeto de estudio. Villavicencio, 2012, define por indicador la unidad que permite medir la dimensión de la variable, para establecer qué valor de ella le corresponde a una unidad de análisis determinada. A la vez, por dimensión de una variable se entiende un aspecto parcial de la variable, que es relativamente independiente de otros aspectos y que en, en conjunto, constituyen su sentido total". (Villavicencio, 2012). El sentido total de la variable está dado por la conjugación de todas sus dimensiones e indicadores, y cada una de estas dimensiones se comporta como una variable, con sus propios valores. El valor final de la variable completa es una resultante del conjunto de los valores de las dimensiones. El autor Torres, (2014) enfatiza en la importancia de la relación entre la operacionalización de las variables y el análisis ascendente desde los datos obtenidos en el campo. Para extraer dichos datos eficientemente recomienda la descomposición de las variables en dimensiones e indicadores. Considera que, en el análisis de los datos que proporcionan los instrumentos, se debe valorar primero el comportamiento de los indicadores, después de las dimensiones y por último el de las variables de investigación.

Según Vázquez, (2011), los indicadores deben cumplir algunos criterios para garantizar su validez, entre ellos: precisión, consistencia, especificidad y facilidad de recolección.

## **Materiales y métodos o Metodología computacional**

Para efectuar la presente investigación se procedió al estudio de los referentes teóricos acerca de calidad, proceso de formación, vínculo universidad – industria y las TIC. Se realizó un análisis documental a tesis doctorales, artículos de revistas académicas, libros y documentos normativos sobre la evaluación y acreditación de carreras universitarias. En estos se exponen definiciones y enfoques acerca del término calidad y evaluación de la calidad en carreras universitarias, por diversos autores, principalmente de Iberoamérica. Se utilizaron como métodos el histórico lógico, el enfoque de sistema, entre otros. Se analizó el Modelo del profesional del Ingeniero en Ciencias Informáticas profundizando en sus particularidades. Para la elaboración de este resultado el equipo de investigación analizó la Guía de evaluación de carreras universitarias (SEA – CU 02). En este documento aparecen los estándares de calidad correspondientes a la formación de profesionales en Cuba y la parametrización de las variables de calidad: pertinencia e impacto social, profesores, especialistas y personal auxiliar, estudiantes, infraestructura y currículo.

## **Resultados y discusión**

Se constató que los criterios que aparecen en Guía de evaluación de carreras universitarias (SEA – CU 02) son muy generales y no se ajustan a las características y especificidades del proceso de formación del ingeniero en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Se definieron conceptual y operacionalmente estas variables. Se realizó el ajuste de la guía de evaluación de carreras universitarias a las particularidades de la UCI en cuanto a algunos aspectos del patrón de calidad e indicadores específicos para la evaluación de las variables de calidad.

## **Variables e indicadores para la medición de la calidad en la formación del ingeniero en Ciencias Informáticas**

El equipo de investigación realizó las adecuaciones pertinentes al patrón de calidad y a los indicadores para evaluar la calidad del SEA – CU ajustándolos a las especificidades de la formación del ingeniero en Ciencias Informáticas. Estas aparecen a continuación resaltadas en *cursiva y negrita*.

**Pertinencia e impacto social:** *Respuesta que brinda la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas para alcanzar el desarrollo sostenible del país y la región, el fortalecimiento de la identidad cultural de la sociedad cubana, el cumplimiento de los objetivos de la formación integral de los profesionales, la atención de los ideales de justicia y equidad que caracterizan nuestro sistema social y el proceso de informatización de la sociedad cubana.* En correspondencia con lo expresado anteriormente, la carrera logra una amplia proyección hacia el territorio, la región y el país, insertándose de forma efectiva en los *principales programas de desarrollo y proyectos de investigación priorizados* vinculados a su *área de conocimientos: Ingeniería de software y Programación, Inteligencia organizacional y Tecnologías de la información.* Los profesores, *especialistas* y estudiantes gozan del reconocimiento de la sociedad por su activa participación en la solución de los problemas del territorio y de la región vinculados a la profesión, y se logra una activa y sistemática presencia de los estudiantes, lo cual es reconocido por las instituciones afines. El trabajo científico investigativo y profesional que realizan en conjunto profesores, *especialistas* y estudiantes fortalece el surgimiento de nuevos resultados de impacto y pertinencia social y responden a las problemáticas principales de la producción y los servicios. Las principales entidades laborales de la región valoran altamente la calidad del proceso de formación de los estudiantes y de los egresados de la carrera que en ellas laboran, reconociendo *su desempeño ético, competente y transformador*, así como la capacidad de enfrentar con independencia, creatividad e *innovación* las tareas profesionales que se les encargan. Los estudiantes, *profesores, especialistas*, egresados y *empleadores* están satisfechos con la formación *alcanzada en la carrera.* El proceso docente educativo revela como núcleo la integración cultural entre la universidad y la sociedad, que tiene como método esencial la promoción de la cultura general y de la profesión. Los egresados asumen a cabalidad los retos de la profesión en correspondencia con la dinámica acelerada de la ciencia y la tecnología y participan activamente en el desarrollo económico y social del país.

**Profesores, especialistas y personal auxiliar:** *Conjunto de educadores con elevado compromiso social, lo que se fundamenta en una sólida preparación educativa, científico-tecnológica y profesional, evidenciada en su maestría pedagógica, producción científica y especialmente en su modo de actuación.*

Se destacan los profesores y *especialistas* por sus cualidades como educadores, lo que se fundamenta en una sólida preparación político-ideológica, científico-tecnológica y *profesional.* Igualmente se evidencia su elevada maestría pedagógica; todo lo cual es reconocido por los estudiantes, mediante su satisfacción con la calidad del proceso de formación que reciben. Los profesores del claustro de la carrera y *los especialistas de los centros de producción de software* poseen una alta capacidad para el trabajo profesional y de investigación científica, acreditada por la *comunidad universitaria y la sociedad* con un importante número de ellos con el grado científico de Doctor y título



académico de Máster o Especialista. Participan igualmente en tareas de este tipo otros profesores **y especialistas** de una elevada experiencia profesional en dependencia de las ramas del saber a qué se dedican, aunque no ostenten estos grados o títulos, tienen un reconocido prestigio en el ejercicio profesional en las disciplinas y asignaturas que atienden, lo que enriquece la calidad del proceso de formación. De igual manera, se satisface plenamente la pirámide de categorías docentes. Un número importante de los profesores **y especialistas** poseen las categorías de Profesor Titular y Profesor Auxiliar, y ellos asumen la dirección de la carrera y de los diferentes colectivos pedagógicos. En particular en la disciplina y asignaturas principales integradoras participan los profesores con mayor calificación y experiencia profesional. La dirección de los trabajos *de curso* y de diploma y de los exámenes estatales está igualmente a cargo de *profesores y especialistas* de alta calificación.

*La preparación metodológica de los profesores y especialistas en general y, en particular, de aquellos que dirigen los diferentes colectivos pedagógicos está dirigida a lograr el protagonismo proactivo de los estudiantes, que propicie el incremento del estudio sistemático de los estudiantes y su consecuente efecto en la promoción, eficiencia académica y su calidad.* Dado que la acreditación de una carrera universitaria está vinculada a una ejecutoria institucional que posibilita su inicio, desarrollo y sostenibilidad, esta debe manifestarse, no sólo en la calidad del proceso de formación sino también en el cumplimiento exitoso de las restantes funciones sustantivas de la universidad. Ello contribuye a consolidar el prestigio que la institución tiene ante la sociedad, en lo cual la estabilidad y desarrollo del claustro desempeñan un papel esencial. *En ello influye de modo determinante la calidad de la estrategia de formación doctoral e impacto de las investigaciones.* A ese fin, la carrera muestra *un enfoque sistémico con la actividad post graduada* en su área de conocimientos, reconocida nacionalmente por la calidad de sus diferentes programas *asociados a proyectos de investigación*, que son sometidos exitosamente a procesos de evaluación y acreditación. La investigación científica está constituida como un componente consustancial del quehacer en el desarrollo de los contenidos de la carrera *con carácter científico*, lo que junto a la elevada preparación *didáctica* del claustro **y de los especialistas** es una clara evidencia de la calidad del proceso de formación y de sus resultados. La labor investigativa del claustro *junto con sus estudiantes y especialistas* se orienta a potenciar el desarrollo científico *tecnológico* y la *introducción* y generalización de los resultados en el territorio y en toda la sociedad con énfasis en la innovación. La efectividad de la actividad científica y profesional del claustro **y especialistas** está avalada por publicaciones en revistas de reconocido prestigio, participación en importantes eventos nacionales e internacionales y aportes significativos en el desarrollo de la profesión. Como resultado se cuenta con un claustro **y especialistas** competentes en el área del conocimiento de la carrera, con elevado nivel científico, actualizado en el estado de su ciencia y capaz de enfrentar nuevos retos y resolver problemas de la producción o los servicios generando nuevos conocimientos,



conducir el proceso formativo de los estudiantes, empleando los métodos de la investigación científica, de modo que estos aprendan haciendo e investigando.

En correspondencia con todo lo anterior, en los currículos de los profesores *y especialistas* se identifican con claridad los resultados más relevantes de su producción científica y profesional (publicaciones más recientes, postgrados más importantes brindados en las áreas del programa, conferencias dictadas en congresos y eventos científicos, así como otros resultados relevantes del trabajo profesional, etc.). El currículo vitae de cada profesor *y especialista* está igualmente avalado por su grado científico, título académico y experiencia en el ejercicio profesional y académico, su labor o colaboración con instituciones de la producción y los servicios, el dominio de las tecnologías de la información y las comunicaciones, en el desarrollo de la didáctica de la virtualidad y los reconocimientos académicos y sociales recibidos. El claustro se complementa con un personal no docente y administrativo, cuya experiencia y dedicación representa un apoyo efectivo a la labor *de formación* para el logro de los objetivos previstos en la *formación integral de la personalidad de los estudiantes*.

**Estudiantes:** *Conjunto de personas que participan como sujetos proactivos en el proceso de formación.*

Los estudiantes se destacan por la participación protagónica como sujetos *proactivos* de su proceso formativo y poseen la preparación general y básica para asimilar los estudios superiores. Participan en diversas tareas de impacto social incluidas en la estrategia educativa de la carrera. Los estudiantes de los años o ciclos superiores de la carrera alcanzan buenos resultados avalados por el dominio del modo de actuación profesional, la calidad exhibida en los trabajos de curso, de diploma u otras formas de culminación de estudios. Los resultados académicos alcanzados confirman la calidad en el proceso formativo, apreciándose estabilidad o incremento gradual de la eficiencia en los últimos cursos, como expresión del avance y cualificación en el progreso del rendimiento académico, la permanencia y egreso. La organización docente para el aprendizaje permite una adecuada atención diferenciada a las necesidades educativas individuales de cada estudiante, posibilitando un efectivo clima de orientación, participación, debate, intercambio y control. *Se enfatiza el trabajo en equipo que contribuya a la formación integral de la personalidad del estudiante.*

**Infraestructura:** Existencia de una base material suficiente, pertinente *y actualizada*, con la presencia de bibliografía, instalaciones, equipamiento e insumos requeridos para las actividades docentes e investigativas, que permite cumplir con los objetivos de la carrera. La carrera cuenta con un respaldo material que le permite cumplir con calidad las exigencias del proceso de formación, con un sistema integrado de medios de enseñanza que garantiza el acceso al aprendizaje de los estudiantes. El aseguramiento bibliográfico y de guías de estudio y facilidades de acceso

para todos los estudiantes se logra por diferentes vías, entre las cuales se significan los textos definidos como básicos para la carrera a disposición de los estudiantes; diversidad y actualidad de los fondos de biblioteca; variedad y actualidad de las revistas científicas (incluidas algunas de alto prestigio internacional) en el área de conocimientos de la carrera y materiales didácticos de actualidad y elevada calidad gestionados y/o elaborados por la academia. Se dispone de equipamiento adecuado para la realización de las prácticas de laboratorio y se hace un eficiente uso del mismo. Se logra igualmente un trabajo conjunto con los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y del territorio dirigido a utilizar su base material con fines docentes, con énfasis en aquellas entidades que exhiben procesos de avanzada en su rama. La organización docente que se adopta para el trabajo en los laboratorios garantiza el trabajo del estudiante, en correspondencia con los objetivos de la carrera. Existencia de equipamiento de computación en laboratorios estudiantiles de uso colectivo y facilidades de acceso a la plataforma de tele formación, red u otras plataformas interactivas existentes desde cada uno de los puestos de trabajo. Existe software profesional en el área del conocimiento de la carrera en correspondencia con los avances de la profesión. Los servicios de Intranet e Internet están organizados en el centro, son accesibles a los estudiantes en correspondencia con sus necesidades de formación. Existen amplias facilidades de acceso a los laboratorios de computación de uso colectivo, los que trabajan todo el tiempo en función del proceso de formación y se explotan al máximo de su capacidad. La carrera dispone de instalaciones docentes (aulas, talleres, gabinetes metodológicos, bibliotecas, locales de estudio, etc.), en correspondencia con las características del proceso de formación.

**Currículo:** Documento aprobado que expresa la estructura didáctica de los componentes académico, investigativo y laboral con un enfoque de sistema en correspondencia con las características de la profesión y con el cumplimiento de los objetivos de la carrera. Sintetiza el vínculo con las exigencias del mundo laboral y la sociedad. A partir del diseño del currículo base por la Comisión Nacional de la carrera, que asegura el dominio esencial del modo de actuación profesional. La universidad diseña el currículo propio, completándolo en correspondencia con sus características y las de su territorio, y como respuesta a los objetivos generales de la carrera, e igualmente el currículo optativo/electivo, ofertando un número adecuado de asignaturas que le permita a cada estudiante decidir cómo completar su formación, con lo cual se da respuesta a legítimos intereses de desarrollo personal de cada estudiante. La universidad realiza sistemáticamente un trabajo de gestión de calidad dirigido a la implementación del currículo y a su perfeccionamiento continuo, *de modo que se logre la unidad entre la educación y la instrucción.*

La estructuración didáctica del proceso logra dar respuesta a los requerimientos de la carrera y las modalidades de estudio, adecuándola a sus características y de la región. Para ello, *la gestión del currículo* requiere que el trabajo

metodológico se organice como un sistema en la carrera y *aborde con suficiente profundidad científica la interdisciplinariedad a favor de un mayor dominio del modo de actuación profesional*. Al frente de esta gestión, se encuentran los profesores y *especialistas* de más prestigio y experiencia, dirigida a enfrentar los problemas actuales del proceso de formación, con prioridad *en el desarrollo de la formación integral de la personalidad que garanticen un desempeño ético, competente y transformador*. Se observa una efectiva relación entre los componentes del proceso docente educativo de modo que se aprecia su desarrollo interno como garantía de calidad en la formación de los profesionales. La dinámica curricular y *el proceso formación* se caracteriza por el empleo de métodos de enseñanza, formas organizativas, novedosos medios y pertinentes sistemas de evaluación, que favorecen el protagonismo *proactivo del estudiante en su formación*. *Esta gestión curricular* se caracteriza por su flexibilidad en atención a las particularidades de cada centro con relación a la pertinencia de la carrera en la región en que se desarrolla. Se destaca la calidad de la estrategia educativa y político-ideológica trazada según las fuentes de ingreso, que responde plenamente al cumplimiento de los objetivos generales de ese profesional en nuestro país. Los proyectos educativos se personalizan y se conciben como un sistema coherente, con un adecuado balance en sus tres dimensiones: curricular, extensionista y de la vida socio-política, y dirigidos a cumplir con calidad los objetivos de cada periodo académico de acuerdo con la estructura curricular.

El diseño de las estrategias curriculares y *su implementación como una de las expresiones de la interdisciplinariedad* permite asegurar la integración de los objetivos y *el desarrollo de competencias profesionales en correspondencia con el modelo del profesional y la actualización científica y pedagógica de los contenidos*. *En este sentido* existe un adecuado diseño e implementación del sistema de objetivos y acciones a cumplir por las diferentes disciplinas y asignaturas, en relación con cada una de las estrategias, de modo que se logre un accionar *interdisciplinario y multidisciplinario de la carrera*. *La actividad científica de la carrera está estructurada de forma sistémica con el posgrado y responde de forma priorizada a los proyectos de investigación*. La actividad investigativo laboral de los estudiantes se desarrolla con un alto nivel de calidad, garantizándose el desarrollo del modo de actuación profesional. La práctica laboral tiene lugar en *los Centros de desarrollo de software ubicados en el campus universitario*, la que se destaca por su calidad profesional. Se brinda especial prioridad a lograr la presencia de los estudiantes en estas entidades donde se dispone de procesos de avanzada en la profesión. Las unidades docentes (*Centros de desarrollo de software*) se constituyen siempre en entidades laborales de alto prestigio profesional. *Mediante la gestión de la disciplina principal integradora, se presta especial atención al desarrollo en los estudiantes de la capacidad de resolver con fundamento científico los problemas más generales y frecuentes de la profesión, utilizando como forma fundamental la práctica investigativa laboral*.

Es elevado el rigor científico de los trabajos de curso, de diploma u otras formas de culminación de la carrera, los que se vinculan a los principales problemas de la profesión. En ellos se garantiza *un desempeño ético, competente y transformador con independencia, creatividad e innovación en cada estudiante durante la solución de problemas profesionales*, y los documentos que avalan estos resultados evidencian dominio de la metodología de la investigación científica, *del discurso científico, y de la lógica del modo de actuación profesional*. La formación humanista de los estudiantes es un aspecto de primordial importancia para su formación integral y es atendida de modo privilegiado en la gestión del proceso. La existencia de una articulación plena del currículo *con el entorno empresarial contribuye al desarrollo* de la motivación de los estudiantes, *al fortalecimiento del modo de actuación profesional y tributa a la eficiencia académica expresada en la permanencia, el rendimiento y el egreso*.

La gestión curricular *se orienta* hacia la flexibilidad del currículo, la calidad del auto aprendizaje del estudiante y la eficiencia académica del sistema en su conjunto, donde predomina el perfeccionamiento *de la evaluación del aprendizaje con un carácter cualitativo e integrador centrada en el desempeño del estudiante*, de los métodos de enseñanza y aprendizaje y la efectiva *imbricación de la lógica informática con la lógica del modo de actuación profesional en correspondencia con el cumplimiento de los objetivos del aprendizaje*, mediante un sistema integrado de medios de enseñanza. Guía de evaluación de carreras universitarias (SEA-CU 02, 2014) [5] (las actualizaciones realizadas por la JAN aparecen en cursiva y los ajustes realizados por el grupo de investigación del Centro de Innovación de la Calidad Educativa (CICE) aparecen en cursiva y negrita).

### **Variable No. 1 Pertinencia e impacto social**

Indicador: Proyección de la profesión hacia el territorio y/o el país *del Ingeniero en Ciencias Informáticas*. Criterios de evaluación: Vínculo de los profesores, *especialistas* y estudiantes a la solución de los problemas del territorio y/o del país. Indicador: Satisfacción de profesores, estudiantes, egresados, *especialistas y empleadores* con la calidad del proceso de formación. Criterios de evaluación: Grado de satisfacción de los profesores, estudiantes, empleadores, *especialistas* y los egresados *con respecto a la formación recibida para contribuir a la informatización del país*.

### **Variable No. 2 Profesores, especialistas y personal auxiliar**

Indicador: Cualidades y *competencias como educador del profesor y del especialista*. Criterios de evaluación: Ejemplaridad, ética, preparación integral, influencia en la formación. Indicador: Composición del claustro y *de especialistas de los de los Centros de Desarrollo*. Criterios de evaluación: % de Doctores del claustro. % de Máster y especialistas en el resto del claustro. Estructura por categorías docentes. Sostenibilidad de la calidad del claustro *y de los especialistas de los Centros de Desarrollo*. Indicador: Calidad de las investigaciones y el postgrado en la carrera y

**en los Centros de Desarrollo.** Criterios de evaluación: Impacto económico y social de las investigaciones realizadas en los últimos 5 años y su integración al proceso de formación Prestigio y nivel de acreditación de los programas de postgrado desarrollados en los últimos 5 años y en su aporte a la calidad del pregrado con enfoque de sistema. Indicador: Publicaciones de textos y/o artículos científicos en revistas referenciadas y participación en eventos nacionales e internacionales. Criterios de evaluación: Tres o más publicaciones **en revistas referenciadas** como promedio por profesor **y especialista de los Centros de Desarrollo** en los últimos cinco años. Tres o más ponencias en eventos nacionales e internacionales como promedio por profesor **y especialista de los Centros de Desarrollo** en los últimos cinco años. Indicador: Experiencia profesional en el área de conocimientos de la carrera y **de los Centros de Desarrollo.** Criterios de evaluación: Experiencia profesional y estabilidad del claustro **y de los especialistas de los Centros de Desarrollo.** Profesores *a tiempo parcial calificado* en su profesión. Indicador: Personal no docente y administrativo. Criterios de evaluación: Preparación *del personal no docente y administrativo.* Experiencia *del personal no docente y administrativo.* Dedicación *del personal no docente y administrativo.* (*responsabilidad, motivación, cumplimiento de las tareas*)

### **Variable No. 3 Estudiantes**

Indicador: Participación de los estudiantes como protagonistas de su proceso de formación. Criterios de evaluación: Participación en la elaboración y concreción de la estrategia educativa de la carrera **y de los centros de desarrollo.** Indicador: Dominio de los modos de actuación de la profesión. Criterios de evaluación: Resultados alcanzados en los exámenes integradores aplicados a una muestra de estudiantes que garantice evaluar los modos de actuación de la profesión. % de estudiantes con calificaciones de 4 o 5. Calidad de los Trabajos de Curso, de Diploma u otras formas de culminación de estudios realizados en los últimos 3 cursos. Indicador: Eficiencia académica. Criterios de evaluación: Tendencia en los últimos cinco cursos. Indicador: Organización docente para el aprendizaje **en la carrera y en los centros de desarrollo.** Criterios de evaluación: Atención diferenciada y trabajo en equipo.

### **Variable No. 4 Infraestructura**

Indicador: *Sistema integrado y progresivo de medios de enseñanza en la carrera y centros de desarrollo.* Criterios de evaluación: *Nivel de actualización de* materiales impresos o digitalizados: textos y guía, y guía del profesor, revistas científicas, etc. **para la carrera y centros de desarrollo.** *Disponibilidad de* medios audiovisuales e informáticos: software educativo, videos, multimedia, laboratorios virtuales, etc. Plataforma de tele formación: **Disponibilidad, uso y diseño didáctico de la misma.** Textos básicos y guías de estudio disponibles para la carrera **y centros de desarrollo.** **Actualización de** textos básicos y guías de estudio para la carrera **y centros de desarrollo.**

Actualidad de los fondos de biblioteca, incluidas las revistas científicas. Materiales elaborados por el claustro y **centros de desarrollo**, incluido en soporte electrónico. Acceso de los estudiantes *a materiales elaborados por el claustro y centros de desarrollo, incluido en soporte electrónico.*

Indicador: *Aseguramiento de la base material en el área de conocimientos de la carrera y centros de desarrollo.* Criterios de evaluación: Correspondencia de la base material disponible con las necesidades de la carrera y **el centro de desarrollo** y la calidad de los mismos. Organización del trabajo en los laboratorios **para el trabajo docente y productivo**. Indicador: *Aseguramiento material para el empleo de la computación y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la carrera y centros de desarrollo.* Criterios de evaluación: Equipamiento de computación disponible para la carrera, en proporción al número de estudiantes. Posibilidades de acceso de los estudiantes a los servicios de la Intranet del centro e Internet. Acceso de los estudiantes a plataformas de tele formación. Software profesional y plataformas interactivas disponibles en correspondencia con los avances de la profesión y con las necesidades del proceso enseñanza aprendizaje. Indicador: *Otras instalaciones de carácter docente utilizadas por la carrera.* Criterios de evaluación: Calidad de las aulas, del mobiliario, de los talleres, gabinetes, bibliotecas, locales de estudio, etc.

### **Variable No. 5 Currículo**

Indicador: *Gestión curricular en la carrera y en el colectivo pedagógico.* Criterios de evaluación: Diseño del currículo propio y optativo electivo y su implementación a partir de los objetivos de los años o ciclos académicos, disciplinas, asignaturas y **necesidades de los centros de desarrollo**. La estructuración didáctica del proceso en correspondencia con el modelo del profesional, la modalidad de estudio de la carrera **a través del vínculo universidad-industria**. Sistema de trabajo metodológico en correspondencia con el dominio del modo de actuación profesional. Dirección y funcionamiento de los colectivos pedagógicos y **su integración con los especialistas Supervisores-Evaluadores-Tutores (SET)**. Control al proceso docente educativo en la carrera y **en los centros de desarrollo desde el componente laboral- investigativo**. Indicador: *Estrategia educativa de la carrera y de los centros de desarrollo.* Criterios de evaluación: Estrategia educativa en correspondencia con el modelo del profesional. Proyectos educativos y las dimensiones que abarcan. Indicador: *Relación entre los diferentes componentes del proceso docente-educativo en la carrera.* Criterios de evaluación: Métodos, formas organizativas, medios y sistemas de evaluación cualitativos e integradores en correspondencia con los objetivos. Indicador: *Actividad investigativa laboral de los estudiantes.* Criterios de evaluación: Integración entre la actividad científica y el postgrado y su impacto sobre la formación. La organización y desarrollo de la actividad investigativa laboral **que responda a las**



*necesidades de los centros de desarrollo de software* y su influencia en la formación del profesional. Indicador: *Estrategias curriculares*. Criterios de evaluación: Vinculación de las estrategias curriculares con la interdisciplinariedad y el modo de actuación profesional *en la carrera y en los centros de desarrollo de software*.

## Conclusiones

Esta operacionalización de la variable calidad es un resultado parcial del proyecto: Calidad de la formación de los ingenieros con sustento en el vínculo universidad – industria (del software) y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Las variables se asumen del SEA – CU, 2014 y se ajusta algunos de los indicadores a las especificidades de la formación del ingeniero en la UCI. La introducción de las variables e indicadores específicos, junto a los generales propuestos por la Junta de Acreditación Nacional, en el proceso de autoevaluación de la calidad en la Universidad de las Ciencias Informáticas, posibilitará la identificación de los problemas concretos que afectan la calidad en la formación de los estudiantes. Se evaluará la calidad de la formación de los ingenieros sobre la base de indicadores específicos que reflejen los niveles reales de calidad alcanzados. Permitirá elaborar una política de calidad a seguir más objetiva y la implementación de un sistema de gestión universitaria más eficiente.

## Referencias

- GIL J. L., MORALES M., & BASANTES J. L. Una aproximación a la calidad universitaria a partir de los procesos de evaluación y acreditación. [en línea] Universidad y Sociedad [seriada en línea], 2014, 7 (1). pp. 17-21. [citado 2014-11-11] Disponible: <http://rus.ucf.edu.cu>
- CONDE, B. D., NOVOA, A., CONDE, M. Evaluación de la calidad de la formación inicial en el tercer año de la carrera de Medicina. [en línea] Revista Infociencia 2011, 15 (3) pp 1-12. [citado 2015-04-9] Disponible en: <http://infociencia.idict.cu/index.php/infociencia/article/view/24/20>
- SOTOLONGO, M. D., PERDOMO, M. J., PULIDO, O. Estrategia para la gestión de la calidad en el Proceso de formación del profesional de la Carrera agronomía en condiciones de Universalización. [en línea] Pedagogía Universitaria. 2013, 18 (3), pp 85 – 105. [citado 2015-03-1] Disponible en: <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/581>
- LUXÁN, J. M. La evaluación de la universidad española: presentación. [en línea] *Revista de educación*, 1998 (315), pp 7-10. [citado 2014-08-11] Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=19188>



ESPÍ, N. Estudios sobre los antecedentes, situación actual y perspectivas de la evaluación y acreditación en la República de Cuba. En: Fernández, N. (2003). La evaluación y la acreditación en la educación superior en América Latina y el Caribe. UNESCO-IESAL. 2003, pp. 115 – 130.

LAZO, J. Evaluación Académica. Maestría en Educación Superior. [en línea] Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre. Pdf, 2000.

JUNTA DE ACREDITACIÓN NACIONAL Manual de implementación perfeccionado. SEA –CU Sistema de evaluación y acreditación de carreras universitarias. Soporte digital, 2014.

JUNTA DE ACREDITACIÓN NACIONAL Sistema de evaluación y acreditación de carreras universitarias. SEA –CU. Félix Varela, La Habana, 2012.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR Resolución Ministerial 118 / 2002 Reglamento para la Evaluación y Acreditación de Carreras Universitarias (SEA\_CU), 2014.

ÁGUILA, V. (2012) El concepto calidad en la educación universitaria: clave para el logro de la competitividad institucional. Dirección de Postgrado, Ministerio de Educación Superior, Cuba. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) [citado 2015-03-21] Disponible en: <http://ladecanjose.mex.tl/imagesnew/7/4/6/3/6/COMPETITITVIDAD%20INSTITUTIONAL.pdf>

HORRUITINER, P. Modelo de acreditación de carreras de la educación superior cubana. [en línea] Ministerio de Educación Superior, Cuba Revista Iberoamericana de Educación, 2007. ISSN: 1681-5653. N. ° 44/2 – 10 de octubre. Edita: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) [citado 2015-04-18] Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2471740>

VILLAVICENCIO, L. F. Las variables. Su definición. Documento en PDF. Ecuador, 2012.

TORRES, P. A. Retos de la investigación educativa cubana actual. [en línea] Primera parte. Boletín Mensual de la comunidad cubana de evaluadores e investigadores educativos. CUUBAEDUCA, 2014. [citado 2015-02-15] Disponible en: <http://www.rimed.cu/medias/evaluador/BOLETIN-Marzo2014.pdf>

VÁSQUEZ, E. Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales. PDF. Lima: Universidad del Pacífico, 2011.