

## **CALIDAD DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN REPUBLICA DOMINICANA**

Priscila Ruiz Lora (1)  
Reinaldo Portal Domingo (2)

### **RESUMEN**

La calidad es un atributo imperante en todos los haberes del día a día. Es necesario que los productos salientes obtengan niveles de calidad de acuerdo a los estándares aplicados. La industria tecnológica va en aumento día a día y esto trae como consecuencia que la calidad en el producto final sea demandada y probada. Uno de los aspectos a tocar en el amplio mundo de la tecnología es la calidad en los proyectos finales de los estudiantes de ingeniería. Por esto es muy importante considerar el tema educación y tecnología, ya que es la base del desarrollo de los futuros profesionales del área. Por regla general, las instituciones de nivel superior establecen parámetros al momento de desarrollar los proyectos finales. Pero estos muchas veces son rebajados al “confort estudiantil”, entendiéndose, realizar el menor esfuerzo para aprobar el proyecto. Al tener esta mentalidad, los resultados del producto se convierten en softwares con deficiencias en diversas áreas de prueba. Este artículo nace con la intención de identificar los factores que provocan la baja calidad en el ámbito de los proyectos de software universitarios y cómo afrontar y resolver estos. Hoy en día se debe ver la calidad como un aporte al desarrollo y no como un gasto para obtenerla. Mientras mayor sea la calidad del producto final, más demanda y reconocimiento tendrá el mismo. Se debe desarrollar un patrón en el área educativa que normalice los procesos de calidad en el proyecto de software para que el estudiante ingrese al mundo laboral con una mente estructurada a favor de un producto con estándares reconocidos.

**Palabras claves:** calidad, software, proyecto, educación superior, metodología.

### **ABSTRACT**

Quality is an imperative attribute in all day-to-day assets. It is necessary that the outgoing products obtain quality levels according to the standards applied. The technological industry is increasing day by day and this has as a consequence that the quality in the final product is demanded and proven. One of the aspects to touch in the wide world of technology is the quality in the final projects of engineering students. This is why it is very important to consider the issue of education and technology, since it is the basis for the development of future professionals in the area. As a general rule, institutions of higher level establish parameters when developing final projects. Unfortunately, students make the least effort to approve the project. By having this mentality, the results of the product become softwares with deficiencies in various test areas. This article was born with the intention of identifying the factors that cause low quality in the field of university software projects and how to deal with and solve these. Nowadays quality should be seen as a contribution to development and not as an expense to obtain it. The higher the quality of the final product, the more demand and recognition it will have. A pattern should be developed in the educational area that normalizes the quality processes in the software project so that the student enters the working world with a structured mind in favor of a product with recognized standards.

**Keywords:** quality, software, project, higher education, methodology.

(1) Docente informática de la Universidad Adventista Dominicana. Ingeniero en informática de la Universidad Tecnológica de Santiago(UTESA), Maestría en Administración de empresas (UTESA), Maestría en dirección estratégica especialidad en tecnologías de la información (UNINI), Licenciatura en contabilidad empresarial (Universidad Abierta para Adultos)2017, Doctoranda en dirección de proyectos (UNINI). Email:[priscilaruiz@unad.edu.do](mailto:priscilaruiz@unad.edu.do)

(2) Reinaldo Portal Domingo es profesor asociado I de la Universidad Federal de Maranhão, Coordinador de la Maestría PROFARTE de la misma institución, posee Doctorado en Tecnología Educativa por la Academia de Educación de Rusia (1992).. E-mail: [rportaldomingo@yahoo.com.br](mailto:rportaldomingo@yahoo.com.br)

## INTRODUCCION

Al hablar de calidad de software, se entiende que el software está en todo lo que nos rodea, familia, trabajo o diversión, y por ende, al ser un producto de consumo masivo, debe contener el mínimo de calidad posible ya que su carencia es sinónimo de riesgos.

Actualmente, gracias a los avances tecnológicos y las nuevas plataformas educativas, se posee de amplia disponibilidad para aumentar el interés por la investigación de temas especializados en el apoyo a la educación dominicana, que en años anteriores era difícil poder conseguir y aplicar. Esta facilidad impulsa en gran medida aportes a escala mayor implementadas en todas las IES (Institución de Educación Superior) de República Dominicana para el desarrollo paulatino de la calidad de los egresados informáticos, obteniendo resultados superiores, basados en las competencias actuales.

Existen varias razones por las cuales es necesario tocar temas de calidad de software en los proyectos informáticos de instituciones educativas de la República Dominicana. Se puede mencionar la preocupante situación del alumno que egresa de algunas instituciones dominicanas y las competencias que este pueda tener al momento de enfrentarse al mundo laboral, la preparación académica del docente universitario dominicano como fundamento para la enseñanza del alumno y sin ser menos importante, la plataforma tecnológica con la que la institución imparte las asignaturas del área informática.

El interés que la comunidad científica puede encontrar en un aporte metodológico aplicable como éste, sería impulsar a las Instituciones en el mejoramiento de la calidad de sus productos finales y como consecuencia provocar un impacto positivo en la actividad empresarial informática y sus exigencias a nivel general.

Este artículo propone descubrir factores que provocan que el nivel de calidad del software desarrollado por estudiantes de término de la República Dominicana, aumente o disminuya, características que deben presentarse en este software para que sea competitivo y qué efecto produce el desarrollo de estrategias de calidad en el software. También, se adquirirá la información vital obtenida desde los estudiantes, docentes y estadísticas facilitadas por el

Ministerio de Educación Superior de República Dominicana, como base para analizar la investigación y consecuentemente se convierte en una nueva oportunidad de estudio a partir de los resultados obtenidos.

## **METODOLOGIA**

La metodología usada en la recopilación de información está basada en un enfoque combinado de cuantitativo-cualitativo donde parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la hipótesis. (HERNÁNDEZ, 2014)

En cuanto al diseño, la opción a trabajar es la no experimental-correlacional, ya que un estudio no experimental no genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En esta las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

La estrategia está basada en:

- El análisis de la plataforma tecnológica donde se imparten los conocimientos informáticos y se practica o desarrollan proyectos finales.
- La competencia del docente y la relación existente entre la experiencia laboral y la aplicación de esos conocimientos en el aula de clases.
- Las habilidades del alumno con relación a los conocimientos adquiridos.

## **CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA**

### **Calidad en el desarrollo de software a nivel universitario y en la elección del proyecto.**

Se está enfrentando a la realidad vivida en la Institución de Educación Superior dominicanas con las siguientes preguntas: ¿están los estudiantes dominicanos próximos a graduar cumpliendo con un desarrollo de software de calidad? ¿Tienen las instituciones dominicanas los recursos necesarios para brindar y exigir al mismo tiempo calidad?

Estas y otras preguntas son predeciblemente respondidas, cuando se evalúa el producto final entregado por el estudiante que va a optar por el título de ingeniero. Muchos son los trabajos con niveles altos de innovación y desarrollo producidos al final del grado, pero otra tanta mayoría no corre con esa suerte (si es que se le puede llamar de ese modo).

Piattini et all (2003) menciona que:

Una de las señales de identidad de una fábrica de software es la eficiencia; esto se consigue por la optimización de las tareas en el desarrollo de optimización de las tareas en el desarrollo de software y por la economía de escala.

Uno de los aspectos esenciales y del cual se deriva el éxito o fracaso del producto final es la metodología de trabajo aplicada al desarrollo del proyecto. Se puede constatar que la mayoría de los estudiantes optan por proyectos los cuales le sean fácil de realizar, y con esto no se menciona que el alumnado busque un proyecto que por su complejidad no pueda desarrollar o lo termine de forma inapropiada, más bien se refiere a que el proyecto ofrezca nuevos retos al estudiante, oportunidades de crecer, nuevas innovaciones a software previamente desarrollados. Que el alumno pueda plasmar en cada código digitado un nuevo horizonte hacia lo que el mercado actual necesita.

Si al estudiante no se le motiva a su desarrollo intelectual y practicar habilidades adquiridas, la calidad no será vista en ningún ámbito del proyecto tal y como menciona Sánchez y Blanco (2012), el resultado final del aprendizaje de una materia de Ingeniería del Software es que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades necesarias para el desarrollo de un proyecto software completo.

Al aprobar la ejecución de un nuevo proyecto informático al alumno, se deben tomar en consideración los siguientes puntos:

1. Innovación contenida en la propuesta. Debe existir nuevos aportes que darán al sistema, aunque ya haya sido desarrollado, un nuevo enfoque en su estructura.
2. Niveles de riesgo. Conocer cuáles son los inconvenientes a afrontar al desarrollar el producto.
3. Alcance: Describir las delimitaciones que contendrá el producto final, como el tiempo aproximado en terminar.

## **Calidad de software Vs Calidad educativa**

La calidad de software es el conjunto de cualidades que determinan su utilidad y existencia, por esta razón cae dentro de los sinónimos de eficiencia, flexibilidad, protección, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad, etc.

En su libro de Calidad de Software, Pantaleo (2016), señala:

Si bien la ingeniería de software es una disciplina relativamente joven, durante su corta vida ha atravesado diferentes etapas de las cuales aprendió la lección: la calidad es un valor en sí mismo y no un gasto que las empresas deben realizar para que su negocio prospere.

El software aporta inteligencia a cualquier otro elemento, por lo tanto su calidad debe ser elevada. Si existen errores, los resultados esperados no serán satisfactorios. La calidad de software es radical en el desarrollo de este producto a nivel universitario cuando se toma en cuenta la metodología para su desarrollo, la tecnología a usar, la implementación y los procesos de componentes reutilizables en el desarrollo.

En cuanto a la calidad educativa, cabe mencionar que tiene un impacto absoluto dado la interacción de factores del sistema educativo. Se necesita un modelo que ayude al estudiante con los recursos necesarios para adquirir competencias en el área de la cual se está especializando.

Tal como menciona Mollis (2014), la mayor paradoja de la educación superior hoy es la imperceptible terciarización de las universidades, que como consecuencia de las políticas públicas de las últimas décadas, se ha convertido en instituciones de otorgar diplomas profesionales más que instituciones del y para el saber. Para cambiar y volver a encontrar un sentido fundacional de cada institución universitaria, habrá que reconocerse en el déficit pedagógico de los planes de estudio para formar profesores universitarios que enseñen, orientados en la producción científica, cultural y tecnológica.

Es por esto que al fusionar calidad tanto en software como en educación, se crea un elemento importante que es la innovación. Pizzolitto y Macchiarola (2015) expresan que la innovación se refiere a un tipo de cambio educativo intencional y deliberado que involucra un conjunto de procesos complejos tendientes a la introducción de mejoras educativas. Suponen rupturas con prácticas preexistentes y cambios en las creencias, supuestos o teorías subyacentes

que sustentan tales prácticas.

Y es que la innovación implementada en el proceso educativo para desarrollar software de calidad, fundamenta una nueva metodología de enseñanza ligando el proceso educativo con las últimas tendencias informáticas.

### **Importancia de la elaboración y evaluación de un proyecto informático con calidad**

La calidad se ha mantenido como un elemento relevante en el mundo informático, principalmente en el área de desarrollo de software. El asegurar la calidad de un producto de software implica la realización de actividades que permitan asegurarla durante el desarrollo del producto, el cumplimiento de procedimientos y estándares definidos, garantizando así que este cumpla con las especificaciones definidas. (SEPÚLVEDA, 2014)

En la elaboración de un proyecto con calidad a nivel universitario, se pone de manifiesto la metodología aplicada para que el producto manifieste las normas establecidas. Para el sistema educativo universitario es importante que el perfil de estudiante egresado de su plantel, reúna las condiciones adecuadas para ser insertado en el mercado laboral, y este es el caso de los estudiantes de ingeniería que se revela a través de los proyectos informáticos.

La calidad final presentada en el proyecto de un egresado puede ser marco de referencia para identificar los estándares aplicados en el desarrollo del producto. Además de la capacidad del docente que imparte la docencia y las herramientas disponibles para desarrollar el recurso.

Uno de los aspectos a tomar en cuenta en la calidad de software es la evaluación. La Real Academia de la Lengua (2014) lo define como estima, apreciar, calcular el valor de algo. Esto implica que hay metodologías a seguir para conocer la calidad de un proyecto.

Actualmente el camino a tomar es desarrollar una evaluación que englobe un objetivo definido, funciones asignadas específicas, metodologías claramente preestablecidas, condiciones de aprendizaje aptas y análisis de resultados obtenidos. Estos indicadores van a ayudar para evaluar la calidad del software académico.

Los proyectos a nivel universitario deben estar llenos de recursos ricos en información y métodos dado que los asesoran especialistas en las diversas áreas. El método a usar para esa evaluación debe ser previamente discutido en un comité especializado, donde surjan aportes que

ayuden el proceso de calidad del proyecto final.

Basado en estos conceptos, se preparó una encuesta a los estudiantes de término de la carrera de informática para comprobar su parecer con relación a los elementos que la institución les presenta para poder desarrollar su proyecto final. Se trabajaron tres áreas, evaluación al programa de clases, al docente y a la infraestructura. A continuación se muestra en porcentajes los resultados:

<b>EVALUACION AL PROGRAMA DE CLASE</b>	<b>Muy satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Insatisfecho</b>	<b>No tengo opinión</b>
El programa de clases presentado es coherente con las actividades de la clase.	27%	73%	0%	0%
Considero que el programa de clases está de acuerdo con las nuevas tendencias.	18%	36%	45%	0%
Las horas asignadas al desarrollo del programa de clases son suficientes.	0%	64%	36%	0%
Las actividades en el campo de la investigación del programa satisfacen las necesidades	18%	55%	27%	0%
<b>EVALUACION AL DOCENTE</b>				
El docente presenta habilidades en la exposición de sus clases.	27%	64%	9%	0%
Se recibe retroalimentación por parte del docente en las actividades asignadas.	27%	55%	18%	0%
El personal académico disponible para la docencia es suficiente.	0%	45%	55%	0%
Considero que el docente está preparado académicamente para impartir la asignatura.	27%	73%	0%	0%

Las explicaciones impartidas por el docente fueron de mi total comprensión.	18%	82%	0%	0%
El docente utiliza recursos didácticos de la Web 2.0 y otros recursos técnicos.	18%	55%	18%	9%
Las evaluaciones realizadas por el docente al alumno son justas.	9%	64%	27%	0%
<b>EVALUACION INFRAESTRUCTURA</b>				
Las aulas presentan equipos, iluminación y mobiliario adecuados para el desarrollo de la enseñanza.	9%	73%	18%	0%
Se me facilitan recursos bibliográficos para ampliar mis conocimientos como alumno.	0%	91%	9%	0%
Los servicios de internet dentro de la institución son aceptables.	9%	36%	55%	0%
Se ofrecen laboratorios para desarrollar el software exigidos.	9%	36%	55%	0%

Esta encuesta arrojó las siguientes conclusiones: Los factores negativos más relevantes descrito por parte de los estudiantes fueron la falta de capacitación del docente y la poca metodología de enseñanza en las aulas.

En la encuesta se puede observar que la puntuación más alta de insatisfacción la llevan la falta de personal de planta, la deficiencia en los servicios de internet y la carencia de software disponibles (todas con 55%), seguido de un programa de clases desactualizado (45%).

Entre los puntos fuertes se percibe la facilitación de bibliografía, explicaciones comprensibles, infraestructura adecuada, coherencia en el programa de clases y preparación académica correcta del docente junto con la adecuada proporción del tiempo usado para la docencia.

En cuanto a la calificación final del proyecto de software, de un total de 100 estudiantes que cursaron su proyecto final informático 11 quedaron reprobados, 42 obtuvieron la nota mínima para aprobar y 47 obtuvieron calificación aceptable. Estos resultados arrojan preocupación al momento de evaluar la calidad de un sistema final. Se necesita que el mayor porcentaje de alumnos puedan aprobar su proyecto, no con nota mínima, sino con trabajos de calidad que por consecuencia traerán buenas calificaciones. Trabajar este factor desde las aulas aumenta el desempeño de los alumnos como futuros profesionales.

## **GESTIÓN DE CALIDAD**

La gestión de calidad es un término más que usado, implementado en muchas áreas de la sociedad, ya sea educativa, empresarial o afines. Los nuevos adelantos exigen que el desarrollo de los productos sea realizado con altos estándares de calidad tanto para satisfacción del usuario o cliente final, como para prestigio institucional.

Es necesario que dado ciertos criterios preestablecidos, o normativas reguladoras, el proceso se adhiera y cumpla con lo pautado para evitar así un desenlace que propicie descontento, insatisfacción o en el peor de los casos, una fatalidad tecnológica.

La Real Academia de la Lengua (2014) define calidad como: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. Adecuación de un producto o servicio a las características especificadas.” Partiendo de esta definición, se puede asegurar que la calidad no viene establecida por criterios personales, sino que lleva como resultado, un análisis basado en propiedades y características específicas. Contrario a esto, no se puede afirmar que un producto o servicio posea calidad.

Parfraseando lo expresado por González (2016), la calidad de un producto no es algo que se añade al final, si no que se cuida a lo largo de todo el proceso de construcción, puesto que es un resultado básicamente intelectual, que depende del trabajo de los profesionales especializados. Esto ayuda a entender el alto nivel de compromiso que se tiene al declarar la calidad en un producto. El proceso por el cual debe pasar, es minuciosamente investigado. Por esta razón es de suma importancia la constante supervisión y medición de la calidad.

Lamentablemente muchas instituciones dominicanas no aplican modelo de calidad en sus

procesos. Y el caso es aún mayor si la institución es de nivel educativo, puesto que están desarrollando entes que van a reproducir las habilidades adquiridas.

El desarrollo de software a nivel universitario debe obligatoriamente de contar con parámetros previamente establecidos bajo normas de calidad autorizadas, ya que es un producto el cual debe cumplir con las exigencias del mercado actual. Si las instituciones educativas no actúan bajo el hecho del establecimiento supervisado de calidad, sus resultados no serán los más deseados.

En su artículo sobre la medición de la calidad universitaria en Chile, Reyes (2016), expresa lo siguiente:

Mucho se ha hablado en los últimos años de la calidad en educación superior, pero sin hacer explícito a qué se refieren los actores con esta idea que aparece claramente naturalizada en sus discursos. Es por ello que se ha buscado develar las ideas ocultas y preconcepciones que existen en torno a esta noción, tarea abordada a partir de la medición, una práctica común de las ciencias económicas que se ha utilizado crecientemente también en el campo de la educación.

Son interminables las reuniones realizadas en el ámbito educativo para discutir el tema de la calidad, y en el caso de la educación informática, se puede decir que hay una calidad elevada al cuadrado: calidad por parte del área educativa y calidad por parte del desarrollo del software. Se visualiza una mesa con patas a ambos lados, si una de ellas falla, la mesa caerá definitivamente. No se puede sostener un lado de calidad educativa cuando la parte de software no está fuertemente respaldada y viceversa.

Las instituciones educativas dominicanas tienen una misión que cumplir de formación con calidad en el medio actual, tanto aplicado al estudiante como promovido entre los docentes. Un alto porcentaje de incidencia en los egresados de la institución en el sector laboral, puede valorarse como un indicador de calidad.

### **Costo, métricas y mediciones de calidad**

La calidad constituye un elemento que añade valor a la ventaja competitiva. Para obtener esta ventaja es necesario que toda la organización entienda la importancia de lograr la calidad. Tanto estudiantes como docentes, deben evaluar el impacto producido por software con altos niveles de calidad. Claro está, existe un factor importante en este juego y es el costo.

Muchas veces se entienden que incurrir en un proyecto informático es más un costo que una inversión. Mercado et al (2015) dice que las empresas pueden esforzarse en desarrollar proyectos de software competitivos, pero existe la necesidad de medir y controlar este esfuerzo para no resultar en pérdida de dinero, tiempo y personal.

Por lo general, en el desarrollo de proyectos, el costo que incurre de herramientas y personal es alto. A esto se suma el costo de los procesos a realizar para que el producto final cumpla con los estándares de calidad establecidos.

Es por esto que hay que predecir los recursos que se llevarán a cabo en el desarrollo del software. Entre los elementos a tomar en cuenta están tiempo, personal, procesos de desarrollo y recursos a usar.

En su libro de Ingeniería de Software, Sommerville (2011), expresa lo siguiente:

El diseño del software es un proceso creativo más que mecánico, pues es significativa la influencia de las habilidades y la experiencia individuales. Factores externos, como la novedad de una aplicación o la premura por el lanzamiento comercial de un producto, también afectan la calidad de éste sin importar el proceso usado.

Todo proceso de calidad debe incluir por normativa métricas que puedan calcular los estándares obtenidos en el desarrollo. El objetivo principal de la misma es usar la herramienta como una escala que valore cuanto se ha crecido en la calidad final del producto. Piattini et al (2012) cataloga la métrica como una definición operativa que describe en términos muy específicos un atributo del producto o del proyecto, y la manera en que el proceso de control de calidad lo medirá.

No es posible ubicar en una sola métrica la totalidad de un producto. Se pueden evaluar aspectos generales, pero las especificaciones deben ser más directas. Esto conlleva de métricas que trabajen paso a paso cada parte del desarrollo del software.

Ejiogu [1991] mencionado en Pressman (2015) define atributos que deben contener las métricas:

- Simple y calculable. Debe ser relativamente fácil aprender cómo derivar la métrica y su cálculo no debe demandar esfuerzo o tiempo excesivo.
- Empírica e intuitivamente convincente. Debe satisfacer las nociones intuitivas del

ingeniero acerca del atributo de producto que se elabora (por ejemplo, una métrica que mide la cohesión del módulo debe aumentar en valor conforme aumenta el nivel de cohesión).

- Congruente y objetiva. Siempre debe producir resultados que no tengan ambigüedades. Una tercera parte independiente debe poder derivar el mismo valor de métrica usando la misma información acerca del software.
- Constante en su uso de unidades y dimensiones. El cálculo matemático de la métrica debe usar medidas que no conduzcan a combinaciones extrañas de unidades. Por ejemplo, multiplicar personas en los equipos de proyecto por variables de lenguaje de programación en el programa da como resultado una mezcla sospechosa de unidades que no son intuitivamente convincentes.
- Independiente del lenguaje de programación. Debe basarse en el modelo de requerimientos, el modelo de diseño o la estructura del programa en sí. No debe depender de los caprichos de la sintaxis o de la semántica del lenguaje de programación.
- Un mecanismo efectivo para retroalimentación de alta calidad. Debe proporcionar información que pueda conducir a un producto final de mayor calidad.

## CONSIDERACIONES FINALES

Algunos de los puntos negativos observados como docente en los cuales los estudiantes tienden a inclinarse al momento de desarrollar sus proyectos, son:

- Falta de calendarización de actividades
- Propuestas débiles.
- Falta de conocimiento de los requerimientos

A continuación analizaremos cada uno de estos puntos.

1. Falta de calendarización de actividades y/o planificación: Es en este período donde el estudiante entiende que tiene el tiempo suficiente para desarrollar el proyecto e inicia un proceso de “retraso” posponiendo cualquier tipo de actividad que tenga que realizar para su presentación final. Como consecuencia, el último mes el alumno encuentra una presión

absoluta puesto que necesita resolver todos los puntos a entregar. Esto deriva un proyecto el cual en el mejor de los casos, debe ser devuelto en varias ocasiones por carecer de la calidad mínima requerida. En otros casos es reprobado con el resultado de que debe reiniciar el proceso nuevamente. Todo esto es atribuido a la falta de planificación y seguimiento del calendario de actividades que se especifica al inicio del proyecto.

2. Propuestas débiles: Uno de los aspectos más a trabajar por parte de la facultad es la consideración de las propuestas sometidas por los estudiantes. Como patrón general se observa que el alumno entrega propuestas a desarrollar carentes de innovación, originalidad, aplicación y posibilidades de desarrollo. Se debe motivar al alumnado a realizar propuestas que vayan de acuerdo a las necesidades de hoy en día, satisfaciendo demandas existentes del mercado en general.
3. Falta de conocimiento de los requerimientos: Este apartado se puede dividir tanto en los requerimientos del software a desarrollar como los requerimientos presentados por la curso. Uno de los aspectos a tener en cuenta antes de iniciar con el proyecto, es el conocimiento completo de lo que se pide para la entrega. Cuando el alumno entiende y aplica los puntos que se plantean en la guía de proyectos, el resultado obtenido estará más de acuerdo con las políticas institucionales. Pero si el estudiante entiende lo que se debe entregar, pero no comprende los requerimientos del software, la debilidad se presentará en la calidad del proyecto.

Estas razones impulsan a proponer nuevas normativas institucionales en el área académica informática, que puedan regir los proyectos bajo parámetros específicos ayudando así a que el proyecto de software final del estudiante pueda contener calidad tanto para su preparación estudiantil como para su desempeño profesional. Se ve la necesidad de reestructurar las metodologías aplicadas en la evaluación de los proyectos finales, para que su nivel de calidad pueda estar en relación con el mercado laboral, aplicando tutorías especializadas a los estudiantes, actualizando los contenidos de asignatura. Es necesario también realizar una reingeniería en la distribución de docentes de acuerdo a su especialidad, para impartir las asignaturas de formación especializada.

## REFERENCIA

- GONZÁLEZ, A., HERNÁNDEZ, A., Y ANDRÉ, M. (2016). **Modelo básico inicial de calidad externa para productos de software**. Revista Cubana De Ciencias Informáticas, 1094-111.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. Y PILAR, M. (2014). **Metodología de la investigación**. 1st ed. México: McGraw-Hill.
- MERCADO, N., DEL CASTILLO, P. Y SALAS, K., (2015). **Mejora de los procesos de estimación de costos de software. Caso del sector de software de barranquilla**. Revista Ingenierías Universidad De Medellin, 14(27), 195-220.
- MOLLIS, M., (2014). **Administrar la crisis de la educación pública y evaluar la calidad universitaria en América Latina: dos caras de la misma reforma educativa**. Revista De la Educación Superior, 4325-45. doi:10.1016/j.resu.2014.01.001
- PANTALEO, G., (2016). **Calidad en el desarrollo de software**. Argentina: Alfaomega.
- PANTALEO, G., RINAUDO L., (2015). **Ingeniería de software**. Argentina: Alfaomega.
- PIATTINI, M. G., Y AMP; GARCÍA, F. O. (2003). **Calidad en el desarrollo y mantenimiento**. México: Ra-Ma Editorial
- PIATTINI, M., GARCÍA, F., GARCÍA, I. Y PINO, F. (2012). **Calidad de sistemas de información**. México: Ra-Ma Editorial
- PIZZOLITTO, A. Y MACCHIAROLA, V., (2015). **Un estudio sobre cambios planificados en la enseñanza universitaria: origen y desarrollo de las innovaciones educativas / A study of planned changes in university instruction: Origins and development of educational innovations**. México: Innovación Educativa
- PRESSMAN, R., (2015). **Software engineering—a practitioner s approach**. USA: Mc Graw-Hill International
- REYES, C., (2016). **Medición de la calidad universitaria en Chile: la influencia de los rankings**. Calidad en La Educación, (44), 158-196.
- RUIZ, J., (2013). **Teoría del currículum: diseño, desarrollo e innovación curricular**. 1st ed. España: Editorial Universitat, S.A.
- SÁNCHEZ, P., BLANCO, C. (2012). **Implantación de una metodología de aprendizaje basada en proyectos para una asignatura de Ingeniería del Software**. Jornadas de Enseñanza de la Informática (18es: 2012: Ciudad Real).
- SEPÚLVEDA, S., Y ANIA, C., (2014). **Estandarización de los procesos asociados al desarrollo de proyectos informáticos: un caso de estudio / Standardization of the Processes Associated with the Development of Informatics Projects: a Case Study**. Computación Y Sistemas, (2), 375. doi:10.13053/CyS-18-2-2014-038
- SOMMERVILLE, I., (2011). **Ingeniería del software**. USA: Addison Wesley.