

# Causas que pueden afectar la calidad científica de las tesis de grado. Estudio de caso

*Causes that may Affect the Scientific Quality of Degree Theses: A Case Study*

*Causas que podem afetar a qualidade científica das teses de graduação. Estudo de caso*

Liuris Rodríguez Castilla

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba  
liobel.perez@azcuba.cu

Yudibel Rojas Cruz

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba  
yudisbel@uci.cu

## Resumen

El presente artículo ofrece un diagnóstico sobre la calidad científica de las tesis de grado con puntuaciones de 3 y 4 puntos en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), Cuba. Para ello, se seleccionó una muestra en la Facultad 1, con miras a tomar decisiones para aumentar la calidad en la formación de sus estudiantes y el prestigio en las investigaciones científicas que desarrolla la universidad. Además, se propone un conjunto de medidas que pueden ayudar a mejorar la calidad científica de los trabajos de grado. Los indicadores utilizados y recomendados pueden ser aplicados por cualquier universidad para estudios similares. Se utilizaron herramientas como Endnote X, Excel 2007, Ucinet 6 y NetDraw 2.3 para el procesamiento de los datos a través de un estudio cuantitativo.

**Palabras clave:** calidad científica de las tesis, tesis de grado, estudio cuantitativo, calidad en trabajos de grado, Universidad de las Ciencias Informáticas.

## Abstract

This article assesses the scientific quality of degree theses with scores of 3 and 4 points at the University of Information Sciences (Cuba). For this reason, a sample was selected from Faculty 1, to make decisions on how to improve the quality of education for students and the prestige of scientific research developed at the Faculty. In addition, a series of measures are proposed that can help improve the scientific quality of degree theses. The indicators used and recommended can be applied by any university for similar studies. Endnote X, Excel 2007, Ucinet 6, NetDraw 2.3, and similar tools were used to process data through a quantitative study.

**Keywords:** Scientific quality of theses, degree thesis, quantitative study, quality in degree theses, University of Information Sciences.

## Resumo

Este artigo oferece um diagnóstico sobre a qualidade científica das teses de graduação com pontuações de 3 e 4 pontos na Universidade das Ciências Informáticas, Cuba. Para isso, se selecionou uma amostra na Faculdade 1, visando a tomada de decisões para aumentar a qualidade na formação de seus estudantes e o prestígio nas pesquisas científicas desenvolvidas pela universidade. Além disso, propõe-se um conjunto de medidas que podem ajudar a melhorar a qualidade científica dos trabalhos de graduação (TCC). Os indicadores utilizados e recomendados podem ser aplicados por qualquer universidade para estudos similares. Utilizaram-se ferramentas como Endnote X, Excel 2007, Ucinet 6 e NetDraw 2.3 para o processamento dos dados através de um estudo quantitativo.

**Palavras chave:** qualidade científica das teses, teses de graduação, estudo cuantitativo, qualidade em trabalhos de graduação, Universidade das Ciências Informáticas.

**Recibido:** 8 de mayo del 2014 **Aprobado:** el 29 de agosto de 2014

Cómo citar este artículo: Rodríguez Castilla, L. y Rojas Cruz, Y. (2014). Causas que pueden afectar la calidad científica de las tesis de grado: estudio de caso. *Códices*, 10(2), 69-87.

## Introducción

La evaluación del impacto de la ciencia y la tecnología constituye una necesidad estratégica para constatar el desarrollo de un país, de su política científica y de su gestión en función de la sociedad. Por la propia misión de las universidades, es necesario que su producción científica sea objeto de reflexión y evaluación, debido a los imperativos del desarrollo social (Ortiz *et al.*, 2010). El proceso científico se puede considerar similar a los modelos económicos coste-beneficio o inversión-resultado, y, por tanto, debe ser cuantificado. Por ello, la necesidad de evaluar el rigor científico de las tesis es una obligación generalizada. La cultura de la calidad y la excelencia educativas exige criterios e instrumentos para evaluar la producción científica de las universidades.

La formación de profesionales competentes en lo investigativo se ha convertido en un imperativo en la actual sociedad del conocimiento. Las universidades se están considerando estructuras dinamizadoras de la innovación. Por ello, es importante su responsabilidad en la formación de los profesionales que trabajarán en organizaciones que asumen la investigación como parte importante del proceso productivo; una formación que les permita, a partir de la gestión integrada de la información y el conocimiento y la aplicación de estos a los procesos de innovación, generar ventajas competitivas para las organizaciones donde se desempeñan (Sánchez y Tejeda, 2010).

En Cuba, dentro de las investigaciones científicas, los trabajos de grado constituyen el ejercicio de culminación de estudios más empleado para obtener el diploma universitario. Por tanto, la evaluación de la producción científica representa un elemento clave en la toma de decisiones, para propiciar la mejora científica de una institución. La evaluación sirve para promover espacios permanentes de reflexión y profundización en áreas de investigación y debe ser considerada como un permanente proceso formativo. El proceso de evaluación representa en sí mismo un control de calidad acerca de cómo se está realizando la investigación (Ortiz *et al.*, 2010).

Por su importancia, esta temática se encuentra recogida en los *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*, referenciada en los capítulos V: “Política de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio Ambiente”

(lineamiento 132) y VI: “Política Social, Sección Educación” (lineamiento 152) (Partido Comunista de Cuba, 2011).

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una institución con apenas diez años de creación y necesita, para su desarrollo, alcanzar importantes niveles científicos en sus investigaciones. Por ello, en aras de contribuir a su prestigio, se debe comenzar por la formación de sus estudiantes. Una forma de demostrar la preparación de sus egresados puede verse reflejada en las tesis de grado realizadas como ejercicio de culminación de sus estudios. Estos trabajos integran diversas materias tanto técnicas como de investigación que aplicarán a lo largo de su vida como profesionales.

Como antecedentes de esta investigación se realizaron otros trabajos en los que se evaluaron algunos aspectos del diseño teórico-metodológico de las tesis en la UCI. Dentro de ellos se encuentran los de Quintana (2011a), que propone un análisis de algunos aspectos polémicos asociados a la elaboración del diseño teórico en las tesis de pregrado en la UCI; y, posteriormente, analiza el elemento “problema” en el diseño teórico de las tesis por roles en informática (Quintana, 2011b). Profundizando en estos aspectos, se realizó tiempo después una evaluación sobre el diseño teórico-metodológico de la investigación, la revisión bibliográfica, la conformación del marco teórico-referencial y la elaboración de las referencias bibliográficas, en una muestra de tesis de grado de una facultad de la UCI (Rodríguez, 2012).

Es importante aclarar que esta institución docente desarrolla sus principales procesos (docencia, producción e investigación) de forma paralela e integrada. El proceso docente constituye la base principal, ya que es a través suyo como se forma al estudiante en los conocimientos y las habilidades necesarios para llevar a la práctica, mediante la creación de productos y servicios de *software* que le permitan solucionar problemas en la sociedad por medio de la informática. El proceso de investigación viene a completar esta cadena: en él, los estudiantes diseminan el nuevo conocimiento aprendido a través de sus trabajos de grado y otros espacios de divulgación, como eventos, jornadas, publicaciones académicas y científicas. Los trabajos de grado, como ejercicio investigativo para obtener el diploma académico, se derivan de proyectos reales de *software* de ciclo completo, donde vinculan la teoría con la práctica.

Esta investigación tiene como objetivo diagnosticar la calidad científica de las tesis de grado con puntuaciones de 3 y 4 puntos en la UCI, a partir de una muestra seleccionada, con miras a tomar decisiones para aumentar la calidad en la formación de sus estudiantes y el prestigio en las investigaciones científicas que se desarrollan.

Aunque existen muchas causas que influyen en la calidad científica de una investigación, tanto subjetivas como objetivas, en este estudio se tuvieron en cuenta la preparación del diplomante para la elaboración del informe de investigación y la preparación de sus tutores como apoyo a este proceso, lo cual se refleja en el informe de tesis. La máxima calificación que recibe un estudiante en este ejercicio evaluativo es de 5 puntos, y la mínima es de 2 puntos. Se escogieron intencionalmente aquellos trabajos de grado que obtuvieron calificaciones inferiores a los 5 puntos, pues una calificación inferior puede representar un indicador de problemas presentados durante el desarrollo de la investigación.

Se excluyeron para un segundo estudio otras causas, como la preparación del tribunal evaluador en el acto de defensa de la tesis, la preparación del oponente, los resultados de su informe de oponencia, la seguridad y preparación del estudiante en la exposición oral ante el tribunal, los antecedentes del estudiante insertado en proyectos de producción y su rol, entre otros indicadores expuestos al final de este artículo.

## **Materiales y métodos**

Para realizar el estudio se emplearon los métodos de revisión bibliográfica, análisis de información, estadísticos-matemáticos y encuestas (Hernández, 2008). Para la obtención de información, se utilizaron como fuentes de consulta interna en la UCI los siguientes sistemas: el Sistema de Gestión Universitaria (UCI, 2010b), el Sistema de Capital Humano (UCI, 2010a), el Sistema de Gestión Bibliotecaria (UCI, 2010c) y el Repositorio Institucional (UCI, 2010c).

Para la organización de la información, el análisis estadístico, la tabulación de los datos y la visualización de la información se utilizaron las herramientas EndNote (Thomson Reuters, 2011) Excel, Ucinet (Borgatti, Everett y Freeman, 2002) y NetDraw (Borgatti, 2008). El estudio se realizó en la Facultad 1

Causas que pueden afectar la calidad científica de las tesis de grado

y se dividió en tres partes: egresados, tutores y documento de tesis. La muestra se seleccionó de forma intencional a partir de los egresados con notas de 3 y 4 puntos en las tesis de grado. Los indicadores analizados en cada variable ese desglosan en la tabla 1.

Tabla 1. Indicadores utilizados para el diagnóstico

Variables	Conceptualización	Alcance	Indicadores
Diplomantes	Egresados de la Facultad 1 que desarrollaron las tesis seleccionadas	2006-2012, tesis de 3 y 4 puntos	Notas de las tesis
			Nota de la asignatura Metodología de Investigación (MIC)
Tutores	Profesores y especialistas tutores de las tesis seleccionadas	Facultad 1, 2006-2012	Colaboración
			Especialidad
			Años de experiencia
			Categoría académica
			Categoría científica
Trabajos de grado	Informe del resultado de las investigaciones concluidas	Facultad 1, 2006-2012	Temática
			Antecedentes
			Fuentes clásicas
			Bibliografía confiable
			Bibliografía no confiable

Fuente: elaboración propia.

## Resultados y discusión

Durante la investigación, se encontraron 1961 graduados de la Facultad 1 entre 2006 y 2012. Por años, el número de graduados fueron estos: 2006, 58; 2007, 196; 2008, 310; 2009, 328; 2010, 401; 2011, 367, y 2012, 301.

En el Sistema de Gestión Universitaria de la UCI se obtuvieron 229 estudiantes con notas de 3 y 4 puntos en las tesis. Al consultar estos egresados en el Sistema de Gestión Bibliotecaria de la UCI (específicamente en el catálogo) y en el Repositorio Institucional, se reflejaba una equivalencia de 146 tesis

tuteladas por 187 tutores. De estas, había 68 estudiantes con totales de 3 puntos, reflejadas en 47 trabajos de diplomas; y 161 con notas de 4 puntos, evidenciadas en 99 tesis.

Del total de estudiantes analizados (229), en la UCI quedan 4 egresados con notas de 3 puntos, y 10 egresados con notas de 4 puntos. En el caso del total de tutores (187), 50 son bajas y solo quedan en la Universidad 137.

## Diplomantes

El primer indicador que se analizó fueron las notas obtenidas por los egresados en sus trabajos de grado con respecto a la nota obtenida en la asignatura Metodología de la Investigación (MIC). Este análisis permite comprobar la relación entre los resultados obtenidos por los estudiantes en MIC —como asignatura portadora de conocimientos, habilidades y herramientas para realizar investigaciones científicas— y los resultados finales alcanzados en sus trabajos de grado.

Del total (68) de egresados con notas de 3 puntos en las tesis, existen 9 con notas de 3 puntos en MIC, 26 con notas de 4 puntos y 33 con notas de 5 puntos. En el caso de los alumnos con notas de 4 puntos en las tesis, 11 corresponden a notas de 3 puntos en MIC, 56 con 4 puntos y 89 con 5 puntos, como se muestra en la figura 1. Esto demuestra que no existe una reciprocidad entre las notas de MIC y las de los trabajos de grado.

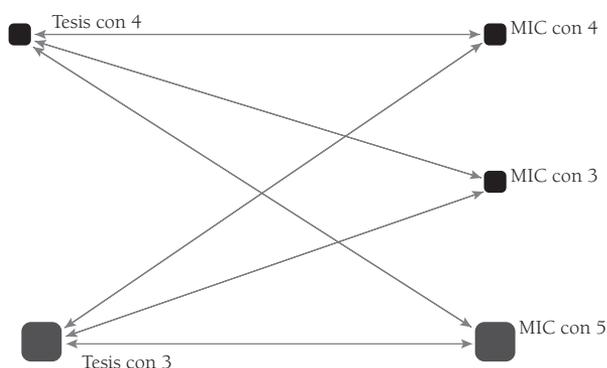


Figura 1. Notas de las tesis vs. notas de la asignatura MIC

Fuente: elaboración propia.

En este centro universitario, la asignatura MIC está inserta en el tercer año del plan de estudios de la carrera. Como ejercicio final de esta asignatura, solo un 5 % de estudiantes presenta proyectos de investigación reales a partir de sus prácticas productivas (proyectos de *software*), con los que continuarán el desarrollo de la tesis para obtener el grado académico (quinto año).

Por tanto, sería ventajoso que la asignatura MIC se impartiera en segundo semestre del cuarto año, cuando ya el estudiante ha adquirido un conjunto de habilidades prácticas de las asignaturas de programación e ingeniería de *software*, esenciales para el desarrollo de un proyecto de ciclo completo y objetivos clave por evaluar en el ejercicio de la tesis. En esta etapa, además se alcanza una mayor estabilidad por parte del estudiante inserto en los proyectos reales de producción, que en la mayoría de los casos (más de un 90 %) constituyen su ejercicio de grado académico. Al presentar estos proyectos de investigación reales como ejercicio final de la asignatura MIC, se le estaría evaluando la primera etapa de su ejercicio de grado, donde se refleja el diseño teórico-metodológico que constituye la base principal de la investigación. Esto favorecería una correspondencia directa entre la nota obtenida en la tesis y la asignatura MIC, ganaría tiempo tanto el estudiante como sus tutores en la investigación e influiría en la reducción de problemas metodológicos de los trabajos de diplomas.

## Tutores

Otra de las variables analizadas en el estudio estuvo centrada en los tutores, por la importancia que representan como guías durante el proceso de investigación. Para ello, se analizó la relación de colaboración, las especialidades de las que eran graduados, la categoría científica y académica que tenían en el momento de tutelar cada investigación y los años de experiencia trabajando la temática.

Del análisis anteriormente realizado, se encontró un total de 146 tesis tuteladas por 187 tutores (con notas de 3 y 4 puntos). De ellos, se muestran 8 nodos colectivos de tutorías múltiples, 26 nodos de colaboraciones en dúos y 24 tutorías independientes. El nodo mayor de tutoría múltiple se refleja en el Centro de Informatización Universitaria (Cenia) en la línea Gestión Documental, a partir de un total de 8 trabajos de diplomas con 12 tutores, como se

muestra en la figura 2 en el nodo encabezado por Elejalde, tutor principal que más tesis tuteló y en colaboración con otros profesores.

De la misma manera, puede resaltarse en este centro la línea Gestión Universitaria con una tutoría múltiple de 11 tutores encabezados por García, y 5 tutores liderados por Vázquez. En estos tres nodos se concentra, además, la mayor cantidad de tesis (35) con más problemas detectados y cuyos autores (alumnos) obtuvieron calificaciones de 3 puntos. Es importante aclarar que en el curso 2013-2014 se realizaron reestructuraciones en la UCI, y el Cenía se integró con otros centros productivos.

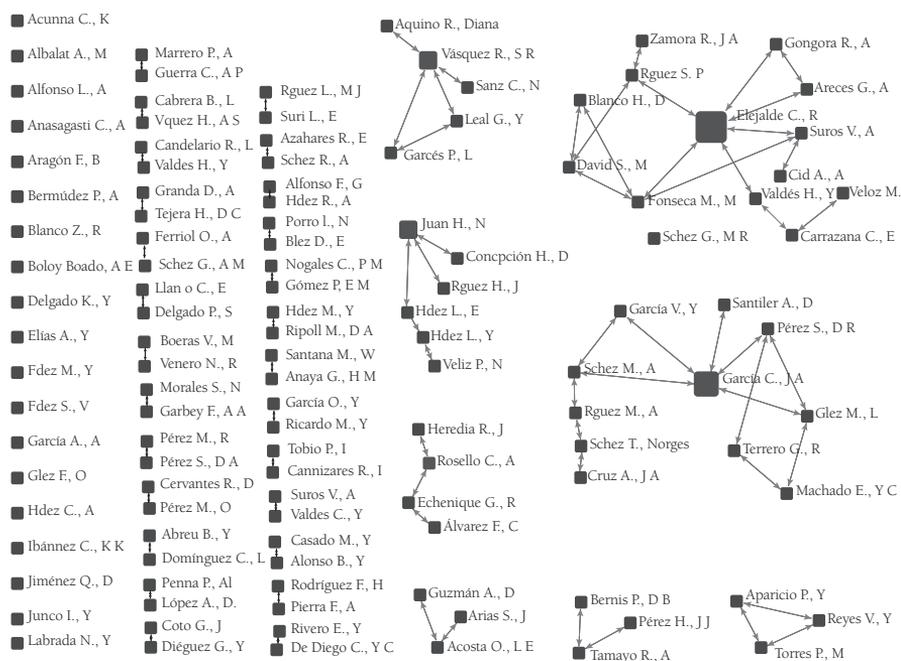


Figura 2. Relaciones de colaboración entre tutores

Fuente: elaboración propia.

Otro indicador seleccionado para los tutores fue el de *categorías académicas y científicas* de cada uno, principalmente en las relaciones de tutorías múltiples. De lo anteriormente analizado se encontró que la mayoría de las tesis estuvieron tuteladas por profesores instructores, y a partir de ellos, las demás relaciones: instructores-sin categoría (15 tesis), instructores (15 tesis),

instructor-instructor recién graduado (11 tesis), instructor-asistente (9 tesis) e instructor-adiestrado (8 tesis) (figura 3).

La categoría *instructor* es obtenida por un profesor a partir del tercer año de experiencia laboral, cuando aún se está capacitando con conocimientos para la formación docente y poder guiar al estudiante en los procesos de investigación. Estos resultados muestran, por un lado, que los trabajos de grado que presentan mayores problemas están tutelados por profesores que cuentan con poca experiencia docente y, por otro, que la colaboración y asociación con profesores de mejor preparación es muy baja. Es importante aclarar que no siempre los profesores que colaboran en las tutorías se asocian por intereses comunes, sino que son asociaciones directas asignadas por las estructuras departamentales.

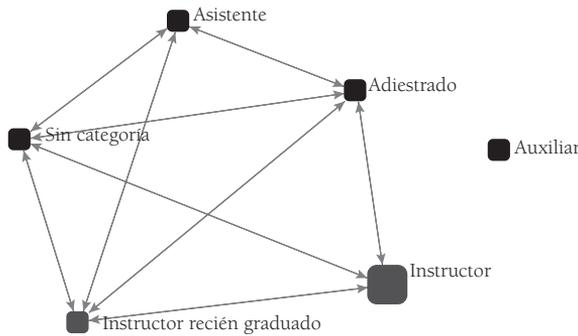


Figura 3. Relaciones entre categorías académicas

Fuente: elaboración propia.

En el caso de las *categorías científicas*, apenas se encontraron 7 colaboraciones de profesores másteres y profesores sin categorías. La mayor estadística está entre las relaciones de tutorías de profesores sin categorías científicas, con 52 trabajos tutelados, como se muestra en la figura 4. Esto responde al poco tiempo que lleva de constituida la UCI y, con ello, a la integración de un claustro joven con pocos años de experiencia, elemento necesario para alcanzar grados científicos y que se corrobora en el análisis del siguiente indicador.

Resultados similares se muestran en las colaboraciones entre categorías científicas, donde apenas se vinculan profesores de mayores experiencias

investigativas con profesores de menores resultados en investigaciones. Esto hace que se desaproveche el intercambio de conocimientos entre investigadores, lo que permitiría fortalecer y preparar al claustro de la UCI, que es muy joven. De esta forma, la institución obtendría un mayor posicionamiento internacional a través de sus resultados de investigaciones, reflejados en publicaciones académicas y científicas.

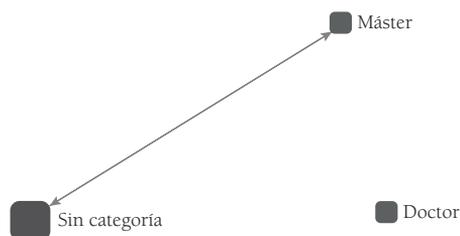


Figura 4. Relaciones entre categorías científicas

Fuente: elaboración propia.

Se observó también para la investigación los *años de experiencia* como graduados que tenían los tutores en el momento en que tutelaron las investigaciones. Los mayores resultados de relaciones estuvieron en tutores con 2 años de experiencia, para un total de 18 tesis. Seguidamente, se destaca la relación entre 2 años-0 años con 19 tesis, y la relación de 2 años-1 año con 5 tesis. El resto de las relaciones fueron mínimas, como se observa en la figura 5.

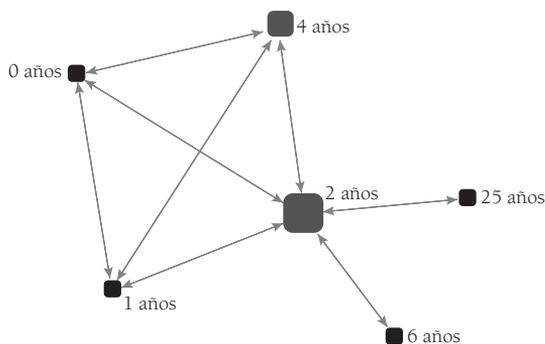


Figura 5. Relaciones entre años de experiencia

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la relación entre especialidades de los tutores, la mayor coincidencia estuvo dada en la especialidad de informática, con 54 tutorías múltiples. Se observan otros tutores de otras especialidades, pero en menor grado, como ciencias sociales y ciencias empresariales. Con estos resultados es bueno destacar que los tutores son de la especialidad y, por lo tanto, dominan los temas de las tesis, que son de ciencias informáticas; pero al mismo tiempo, deberían vincularse más tutores de otras especialidades, buscando los puntos coincidentes con la informática (figura 6).

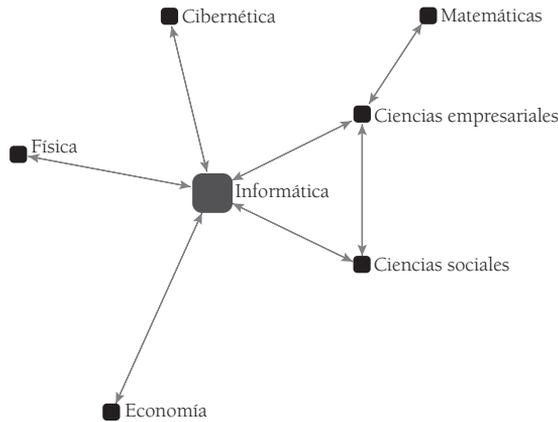


Figura 6. Relaciones entre especialidades de los tutores

Fuente: elaboración propia.

### Trabajos de grado

Se utilizó la variable *trabajos de grado* para analizar las referencias citadas en ellos. Se encontraron 16 temas que de forma general abarcaban las 146 tesis analizadas; se destaca allí la temática de informática aplicada para sistemas de gestión, como se muestra en la figura 7.

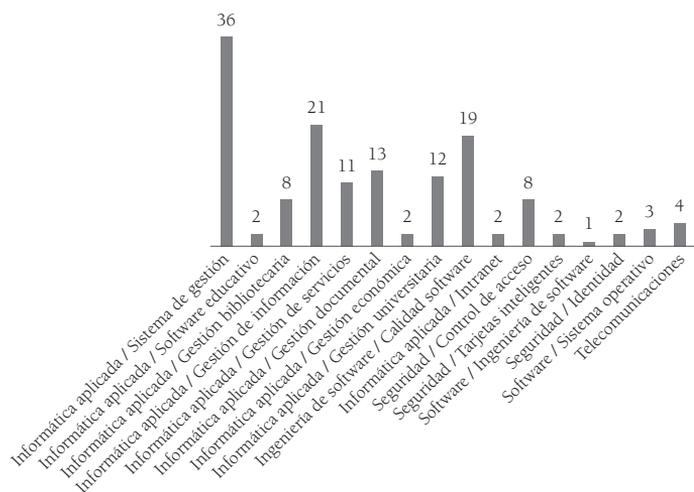


Figura 7. Cantidad de tesis por temáticas generales

Fuente: elaboración propia.

Entre estas temáticas se escogió una muestra aleatoria de 50 tesis para el análisis bibliográfico, de notas de 3 y 4 puntos, entre 2006 y 2012. Primero se buscaron las citas de antecedentes de la investigación sobre el tema. Solo se citaron 63 fuentes de un total de 1832 bibliografías en 146 trabajos de diplomas.

Se observaron también las citas de fuentes clásicas que no deberían faltar en tesis de corte técnico en la rama de las ciencias informáticas, como ingeniería de *software* y subtemáticas específicas, así como obras de obligatoria referencia como metodología de la investigación. De igual forma, el porcentaje de citas fue muy bajo con respecto al total de bibliografías, como se muestra en la figura 8.

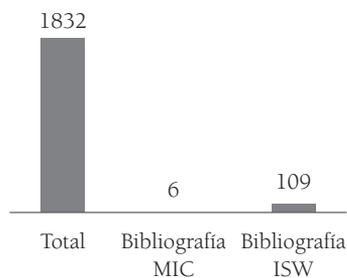


Figura 8. Citas de fuentes clásicas

Fuente: elaboración propia.

Un indicador que resalta es la cantidad de fuentes electrónicas referenciadas, lo que da la medida del poco uso de las fuentes tradicionales impresas disponibles en bibliotecas, centros de información, centros de documentación u otros (figura 9).

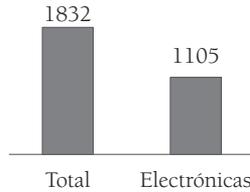


Figura 9. Citas de fuentes electrónicas

Fuente: elaboración propia.

También se indagó en las *citas de fuentes confiables* (figura 10), seleccionando para ello bibliografías provenientes de Google Académico, Scirus, SciELO, EBSCO y otras de la Asociación para la Maquinaria de Computación (ACM), el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) y la Organización Internacional de Normalización (ISO). Además, se analizaron las *citas de fuentes no confiables*, provenientes de Monografías, Wikipedia, Rincón del Vago, Ecurrred, Definición.de, Ilustrados.com y otras (figura 11).

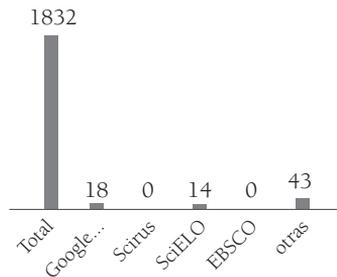


Figura 10. Citas de fuentes confiables

Fuente: elaboración propia.

En la figura 11 se puede observar que el uso de fuentes confiables no es significativo. Además de esas estadísticas, se encontraron otras fuentes provenientes de sitios como Capability Maturity Model Integration (CMMI), Dialnet, Latindex, Osiatis, World Wide Web Consortium (W3C), algunas revistas

académicas y sitios oficiales de universidades, empresas o grupos empresariales y bibliotecas como Miguel de Cervantes; esta fuentes solo representan el 10 % del total de fuentes consultadas. Se tuvieron en cuenta algunos indicadores propuestos para evaluar la calidad de revistas científicas en otras investigaciones realizadas (Pina, 2010; Gogolin, 2012).

Con respecto a las fuentes no confiables (figura 11), si solo se toman las referencias mencionadas, se puede percibir que tampoco son tan significativas, en apariencia, en relación con el total. Pero al analizar la procedencia de la mayoría de las fuentes, estas corresponden a foros, blog personales, sitios de herramientas tecnológicas, comunidades de desarrolladores, cursos, tutoriales y guías en línea, búsquedas simples en la web de Google, MSN y Yahoo. Ninguna de ellas ha sido avalada por expertos, certificada por organizaciones de prestigio o revisada por pares.

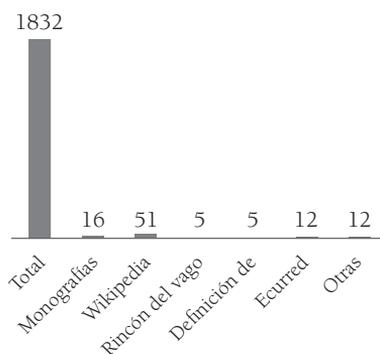


Figura 11. Citas de fuentes no confiables

Fuente: elaboración propia.

Por solo mencionar algunas de las fuentes citadas, se encontraron sitios como: Buenas Tareas, Taringa, *Maestros del Web*, Infierno Hacker, Gestión Polís, *Ingenieros Del Software*, Definicionabc, Por Meterse, Portafolio Web, Usemos Linux, Kioskea, Mundo Friki, Aula Clic, Tutoriales en la Red, Entérate, *Softonic*, Microtecnologías, Somos Libres, Galileo, Informatízate, Solmicro, Versión Cero, *Librosweb*, Adictos al Trabajo, La Tablilla, Error500, Alarcos, Altova, Recursostic, Nohaylímites, Trajano, Telépolis, Webopedia, *Proyecto Web*, Infoa-lep, Multidoc, Programacion.Com, Aibarra, Inmensia, Informit, Colegiomayor,

Diccionarios.Con, Aguapea, Elguille, Barrapunto, Eres\_Más, Ósmosis\_Latinas, Wapedia, Eaprende, Amerika-E, Free\_Download\_Manager, Mi\_Tecnológico, Aprende\_Internet, Ciber\_Aula, Aplicaciones\_Web, Crea\_Ordenadores, Foros\_del\_Web, Тypo3, Ávidos, Pilsos, Dragón\_Jar, Na\_Utopía, Pantaleón\_Soft, Informática-Hoy, *Scribd*, Faltan\_Tornillos, Euro\_Decisión, Polymita, Yo\_Programa, Asipro, Todomba, Elipse, La\_Web\_del\_Programador, Slideshare, Al\_Toros, entre otros (los señalados con cursivas son los más referenciados).

Los anteriores resultados podrían estar asociados, en gran medida, al poco uso de la biblioteca como fuente primaria de información dentro de la UCI, al apoyo de su personal para la gestión de información de calidad, así como a la gran cantidad de información disponible en la web, fuente de preferencia por parte de los estudiantes. También influye la poca formación que los estudiantes reciben por parte de bibliotecarios y profesores en el manejo de fuentes de información confiables y herramientas para gestionarlas y evaluarlas.

A partir de los problemas detectados en el diagnóstico realizado, se proponen algunas medidas que podrían contribuir a mejorar la calidad científica de las tesis de grado en la UCI. Se recomiendan, además, otros indicadores para continuar con el diagnóstico.

### **Propuesta de medidas**

- Preparar temas de tesis para los estudiantes a partir de investigaciones de maestrías, doctorados o de otro tipo, relacionadas con posibles tutores maestrantes o aspirantes, buscando la motivación en ambas partes e incentivando la superación del claustro.
- Valorar temas de corte investigativo que aporten elementos teóricos en la informática, a partir de los resultados obtenidos por el estudiante en las pruebas de nivel de programación y la vinculación práctica en proyectos.
- Proponer temas de investigación desde cuarto año para la asignatura de MIC.
- Valorar posibles temas que traigan los estudiantes a partir de su desarrollo en los proyectos, siempre que sean de interés para la universidad.
- Asegurar que la evaluación de la asignatura MIC sea el proyecto real que van a desarrollar en las tesis.

- Velar por que los tutores tengan al menos entre dos y cinco años de graduados.
- Vincular más de un tutor en las tesis, fortaleciendo la tutoría.
- Vincular tutores con categorías académicas y científicas diferentes, de forma intencional.
- Vincular en las tutorías al menos un egresado de la especialidad de las ciencias informáticas.
- Ofertar cursos optativos de los estudiantes de Alfabetización Informacional, para desarrollarles habilidades en la búsqueda, selección, organización y citación de fuentes confiables en sus investigaciones.
- Ofrecerles a los tutores cursos de especialidades dentro de las ciencias informáticas, así como en las asignatura de MIC y Alfabetización Informacional, con miras a fortalecer su preparación.
- Seleccionar los tribunales y oponentes con preparación en los temas de tesis.
- Apoyarse en la dirección de información para divulgar fuentes de información confiables.
- Poner como referentes obligatorios en las revisiones bibliográficas antecedentes del tema y literatura clásica de las asignaturas MIC e Ingeniería de Software.
- Buscar temas de investigaciones de informática aplicada para integrar profesores de otras especialidades que pudieran tener más experiencia en investigaciones.

Además, para mejorar el estudio, en una segunda investigación se pueden incluir otros indicadores como los siguientes:

- Evaluaciones parciales del estudiante en el desarrollo de la tesis (seminarios de tesis, cortes de tesis, predefensas).
- Selección y experiencia de los expertos.
- Métodos utilizados para la validación de la investigación.
- Citación de autores de prestigio en las temáticas.
- Actualidad de las fuentes bibliográficas.
- Novedad y aportes de las tesis.

- Especialidad de los miembros del tribunal evaluador en la defensa y pre-defensa.
- Preparación del oponente en el tema de investigación.
- Uso de normas bibliográficas para confeccionar las referencias.
- Antecedentes de trabajos presentados en eventos sobre el tema.
- Correlación de notas de las asignaturas Ingeniería de Software y Programación.
- Causas subjetivas (motivación del estudiante y del tutor, preparación y selección del tutor, relación tutor-diplomante).

En un tercer trabajo sobre este tema se realizará un análisis con trabajos de grado en los que sus diplomantes hayan alcanzado la calificación de 5 puntos, con miras a comparar resultados con estos mismos indicadores estudiados.

## Conclusiones

- La evaluación del impacto de la ciencia y la tecnología constituye una necesidad estratégica para constatar el desarrollo en la sociedad.
- La cultura de la calidad y excelencia educativas exige criterios e instrumentos para evaluar la producción científica de las universidades.
- Los nodos identificados con mayores tutorías múltiples se encuentran en el Cenia de la Facultad 1.
- La mayor cantidad de trabajos de diplomas estuvieron tutelados por profesores con apenas dos años de experiencia.
- Las mayores relaciones de tutorías están dadas entre profesores sin categorías científicas ni docentes.
- Apenas se observan citas de fuentes clásicas como MIC e Ingeniería de Software, con un porcentaje muy bajo con respecto al total de bibliografías analizadas.
- Las fuentes confiables citadas no representan el 10 % del total de las fuentes consultadas en todas las tesis revisadas.
- Las fuentes más consultadas en las investigaciones son electrónicas y provienen de sitios que no están avalados por expertos, certificados por organizaciones de prestigio o revisados por pares.

## Referencias

- Borgatti, S. (2008). *NetDraw: Graph Visualization Software (Version 2.086)*. Londres: Analytic Technologies.
- Borgatti, S., Everett, M. y Freeman, L. (2002). *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis (Version 6.221)*. Londres: Analytic Technologies. Recuperado de <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/>
- Gogolin, I. (2012). Identificación de la calidad en las publicaciones de investigación educativa: proyecto europeo sobre los indicadores de calidad en la investigación educativa (EERQI). *Revista de Investigación Educativa*, 30(1), 13-28.
- Hernández, R. (2008). *Metodología de la investigación*. La Habana: Félix Varela.
- Ortiz, E., González, M. V., Infante, I. y Viamontes, Y. (2010). Evaluación del impacto científico de las tesis doctorales en ciencias pedagógicas mediante indicadores cuantitativos. *Revista Española de Documentación Científica*, 33(2), 279-286. Doi: 10.3989/redc.2010.2.728
- Partido Comunista de Cuba (PPC) (2011). *Modelo de Gestión Económica: Lineamientos generales. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*. La Habana: Sexto Congreso del PCC.
- Pina, F. H. y Sánchez, J. J. (2010). Indicadores de calidad de las revistas científicas y sistema de gestión editorial mediante OJS. *Revista de Investigación Educativa*, 28(1), 13-29.
- Quintana, R. (2011a). Análisis de aspectos polémicos en el diseño teórico de las tesis de pregrado en la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba. *Revista Infociencia*, 15(1). Recuperado de <http://infociencia.idict.cu/infociencia/article/view/11/7>
- Quintana, R. (2011b). El elemento “problema” en el diseño teórico de las tesis por roles en informática. *Revista Avanzada Científica*, 13(1), 1-7.
- Rodríguez, L. (2012). *Análisis de los trabajos de diploma de la Facultad 1, curso 2010/2011*. La Habana: Facultad 1.
- Sánchez del Toro, P. y Tejeda, R. (2010). El proceso de formación investigativa del profesional ingeniero y la(s) competencia(s) investigativa(s). *Revista Pedagogía Universitaria*, 15(4), 37-47.
- Thomsom Reuters (2011). *Bibliographic Manager EndNote X5 (Version Bld 5478)*: Thomsom Reuters. Recuperado de <http://www.endnote.com>
- Universidad de las Ciencias Informáticas (2010a, 2013). *Sistema de Capital Humano*. Recuperado de [http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/)

Universidad de las Ciencias Informáticas (2010b, 2013). *Sistema de Gestión Universitaria UCI*. Recuperado de <https://gestionuniversitaria.uci.cu/base/#>

Universidad de las Ciencias Informática (2010c, 2013). *Sistema Integrado de Gestión Bibliotecario: Koha*. Recuperado de <http://catalogoenlinea.uci.cu/>