

Gestión de la investigación en Instituciones de Educación Superior

Características Bibliométricas de los Trabajos Finales de Grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa, 2008 – 2016

Ingrid Paredes Benítez

criuni2011@gmail.com

Universidad Nacional de Itapúa

Resumen

La investigación ha sido planteada como trabajo final de la Maestría en Docencia e Investigación en Educación Superior, en la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de Itapúa, proponiendo como **Objetivo General** “Describir las características bibliométricas de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Itapúa, 2008 – 2016”, y como **Objetivos Específicos** “Determinar las áreas de la Ingeniería Civil abarcadas en los trabajos finales de grado. Especificar los enfoques metodológicos empleados en la elaboración de los trabajos finales de grado. Detallar los tipos de fuentes de información consultadas para la elaboración de los trabajos finales de grado. Se ha empleado para el logro de los objetivos el **diseño** de tipo no experimental, siguiendo el esquema de la investigación transversal, desarrollando una **investigación de tipo** descriptiva, y **enfoque** cuantitativo Sampieri (2010). **Conclusión:** El área de la Ingeniería Civil que ha sido abordada mayormente por los estudiantes es la Ingeniería de Construcción; el enfoque más empleado ha sido el mixto; mientras que el tipo de fuentes de información utilizada es la secundaria, destacándose el empleo de libros.

Palabras claves: bibliometría, áreas, ingeniería civil, enfoque metodológico, fuentes de información.

Introducción

Para obtener un título en las diferentes carreras y programas de la Universidad Nacional de Itapúa, se debe presentar y aprobar un trabajo de investigación, que recibe diferentes denominaciones como ser tesis de grado, trabajo final de grado, memoria de trabajo final de grado. Independientemente de la denominación que reciban, se definen como una investigación con sólidas bases metodológicas y constituyen el requisito último para optar a un título universitario o académico y requiere de la aprobación de un jurado evaluador. Las áreas de investigación que abordan los estudiantes, el tipo y actualidad de la literatura que utilizan en su desarrollo, el manejo de otros idiomas en las fuentes de información utilizadas, la metodología empleada, son elementos que a través de los estudios bibliométricos permiten hacer seguimiento al desarrollo de la ciencia.

Planteamiento del Problema

La bibliometría, como la aplicación de los métodos estadísticos y matemáticos dispuestos para definir los procesos de la comunicación escrita, su naturaleza y el desarrollo de las disciplinas científicas mediante técnicas de recuento y análisis de dicha comunicación, surge en el año 1948, como el resultado de la utilización de estos métodos a la actividad bibliotecaria, y fue denominada inicialmente con el término *librametry*, traducido como *librometría*, aunque se le reconoce también como *bibliotecometría*. Su creador fue el bibliotecario matemático indio Ranganthan quien la planteó en la conferencia Anual de la ASLIB en Leanington, Inglaterra (Perez Matos, 2002).

En España, desde el inicio de la década del setenta fue dada a conocer por López Piñero, y a partir de allí se extendió e implementó como técnica metodológica imprescindible para la evaluación de la producción científica y de todos los fenómenos ligados a la comunicación de la ciencia y es así que se ha convertido en una herramienta fundamental que contribuye al conocimiento del presente y la historia de la investigación en diversos sectores de la ciencia como la Medicina, Psicología, Educación, Ingeniería (Delgado, Torres, & Giménez, 2006).

Calderón Giménez, Duarte Masi, & Sena Correa, (2016) han realizado una investigación en la cual se han propuesto como objetivo realizar un análisis bibliométrico de la producción científica de los investigadores categorizados por el Programa Nacional de Incentivos a los Investigadores (PRONI) en el área de Ciencias Sociales y Humanidades, así como identificar la visibilidad e impacto de los mismos, en el periodo comprendido entre 2003 y 2013, trabajo que dará luz a la presente investigación, al considerar los criterios bibliométricos empleados como parámetros para seleccionar los que serán empleados por la tesista al momento de escoger los que serán empleados en esta investigación.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad cuenta con Departamento de Investigación, en el cual se han elaborado las líneas de investigación para cada una de las carreras que se desarrollan en esa Unidad Académica, tal es el caso de la carrera de Ingeniería Civil; así mismo actualmente se cuenta con un informe en el cual se hace una clasificación de los trabajos que se han realizado desde el 2008 de acuerdo a las líneas propuestas. Este informe será utilizado como un antecedente de base para el inicio de la investigación que plantea la tesista (Facultad de Ingeniería, 2016, pág. 3).

La investigación se ha realizado considerando una de las líneas propuestas por la Escuela de Postgrado de la Universidad, la cual es “La Universidad y la producción

de conocimientos en el campo de la Educación”, ya que justamente lo que se realizará es una revisión y análisis de los trabajos finales de grado desarrollados como requisito de graduación en la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Itapúa.

Se considera que identificar algunas de las características bibliométricas de estos trabajos, servirá de información para orientar las próximas investigaciones hacia aquellas áreas que han sido poco abordadas o incluso no han sido consideradas hasta este momento, y de esa manera en complementación con un trabajo de diagnóstico acerca de las demandas y necesidades del medio, plantear trabajos que den respuestas a los mismos.

Pregunta Central de Investigación

¿Cuáles son las características bibliométricas de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa, 2008 – 2016?

Preguntas Específicas de Investigación

- ¿Cuáles son las áreas de la Ingeniería Civil abarcadas en los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa?
- ¿Qué enfoques metodológicos son empleados en la elaboración de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa?
- ¿Qué tipos de fuentes de información son consultadas para la elaboración de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa?

Objetivo General

Describir las características bibliométricas de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Itapúa, 2008 – 2016.

Objetivos Específicos

- Determinar las áreas de la ingeniería civil abarcadas en los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa.
- Especificar los enfoques metodológicos empleados en la elaboración de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa.
- Detallar los tipos de fuentes de información consultadas para la elaboración de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa.

Desarrollo

Tal como lo plantea Borja S. (2012:15) en la ingeniería, especialmente en la Ingeniería Civil, cuando llega el momento de iniciar el proceso de elaboración de los proyectos para el trabajo final de grado (tesis), surge una confusión entre lo que es un “proyecto técnico” y lo que es un “proyecto de investigación”. La confusión surge al considerar que un proyecto para la construcción de puente o una ruta, por ejemplo sea considerado como proyecto de investigación, mientras que más bien este tipo de trabajo

es un proyecto de infraestructura, que precisa un cálculo o estimación de costos de mano de obra, materiales, etc. para luego ser ejecutado; en este tipo de proyecto es difícil plantear hipótesis que deberán ser comprobadas, sin llevar a cabo la ejecución de la obra en sí. En una investigación científica, propiamente dicha, el investigador, no necesita precisamente ejecutar la obra para concluir su trabajo, y llegar a la comprobación de la hipótesis que se ha planteado al inicio del proceso investigativo, hasta llegar a la conclusión.

Dado que el presente trabajo se plantea como Objetivo General “Describir las características bibliométricas de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Itapúa, 2008 – 2016”, y como primer objetivo específico “Determinar las áreas de la ingeniería civil abarcadas en los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa”, en las páginas siguientes, se desarrollarán los contenidos teóricos básicos para sustentar el trabajo; en una primera aproximación a la literatura de consulta se abordarán las ramas de la ingeniería civil, consultado para ello materiales bibliográficos hallados en la Biblioteca de la Universidad, como otros hallados en la web.

Ingeniería Civil

Existen muchas razones por las cuales la ingeniería despierta interés en los jóvenes. Muchos estudiantes inician sus estudios superiores en ingeniería porque se sienten atraídos por los campos de la ciencia y las matemáticas. Otros se interesan en las distintas ramas de la ingeniería porque se encuentran motivados por sus intereses sobre tecnología o por la curiosidad de saber cómo funcionan las cosas diariamente.

El estudio de la ingeniería es la plataforma mediante la cual puede mejorarse todo sistema. Uno de los objetivos principales de un ingeniero es adaptar la tecnología para ofrecer soluciones que satisfagan necesidades del hombre. Esto generalmente implica construir o diseñar un dispositivo que alcance una meta que anteriormente no pudo ser alcanzada, o que no fue finalizada tan rápida, exacta o con la seguridad como se deseaba.

La ingeniería es el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas a la creación y perfeccionamiento de estructuras (tanto físicas como teóricas) y su implementación para la resolución de problemas que afectan la actividad cotidiana de la sociedad (Romero Hernández, Romero Hernández, & Muñoz Negrón, 2010).

El ingeniero debe ser capaz de identificar y comprender las limitaciones (disponibilidad de recursos materiales, humanos, técnicos y económicos), así como los requisitos (por ejemplo, utilidad, seguridad, costo o estética) aplicables al objeto o sistema que pretende diseñar y construir. A partir de ese conjunto de exigencias, y utilizando sus conocimientos de las ciencias físicas, químicas, matemáticas, económicas, etc., y su propia experiencia, el ingeniero propone soluciones adecuadas al problema planteado.

En ese sentido Romero Hernández, Romero Hernández, & Muñoz Negrón, (2010) hacen hincapié en su obra que la ingeniería civil es la aplicación de los principios físicos y científicos, y su historia está muy ligada a los avances en el conocimiento de la física y las matemáticas a través de la historia. Debido a que el campo de aplicación de la ingeniería civil es muy amplio, incluyendo varias sub disciplinas, su historia está relacionada con el estudio y la comprensión de estructuras, ciencia de materiales, geografía, geología, suelos, hidrología, medio ambiente, mecánica y otros campos.

Campos de aplicación de la Ingeniería Civil

Su campo de aplicación es muy amplio. Estarían, por ejemplo, las infraestructuras del transporte: aeropuertos, autovías, carreteras, vías férreas, puertos, puentes, redes de transporte urbano; las obras hidráulicas como alcantarillado, canales para el transporte de agua potable o regadío, canales de navegación, canalizaciones de agua potable, centrales hidroeléctricas, depuradoras, diques, esclusas, muelles, presas; la intervención sobre problemas de estabilidad del terreno: terraplenes, desmontes, obras de contención de terreno, túneles, zapatas, pilares, vigas, estribos de puentes, etc.

Además, son también competencia de un Ingeniero Civil:

La planificación, diseño y control de los sistemas de transporte urbano, incluyendo el diseño de intercambiadores y la creación de nuevas líneas o modificación de las existentes.

Adopción de nuevos sistemas de transporte que no existan en ese momento, como líneas de metro o metro ligero (más comúnmente conocido como tranvía).

Planificación, ejecución y administración de plantas de tratamiento o incineración de residuos y vertederos.

Labores auxiliares de ingeniería (control de calidad, ensayos de laboratorio, supervisión de temas de seguridad y salud) (Romero Hernández, Romero Hernández, & Muñoz Negrón, 2010).

A la luz de todas estas áreas de aplicación de la ingeniería civil, y de las competencias del profesional de ésta área, se han ido estableciendo a lo largo de la historia, las diferentes ramas de la ingeniería civil, las cuales se explicarán en las siguientes líneas.

Ramas de la Ingeniería Civil

Tal como ya se ha enfatizado en las líneas anteriores, el Ingeniero Civil se encuentra capacitado para planificar, diseñar, construir, operar, mantener y evaluar todas aquellas obras civiles.

Dado que la ingeniería civil es una disciplina bastante amplia y muy antigua, con el paso del tiempo se ha ido especializando en varias ramas. Tal es así, que es poco probable encontrar ingenieros civiles que se desempeñen en todas las áreas, ya que, por el contrario, es más probable que hoy en día los ingenieros civiles, una vez finalizada la carrera de grado, opten por proseguir sus estudios de posgrado para enfocarse en alguna de las áreas específicas.

El profesional graduado en esta carrera estará capacitado para la elaboración de proyectos de construcción, gestión de obra civil y asesoría, por lo que el plano laboral de un ingeniero civil se extiende al ejercicio libre de la profesión en el campo privado, atendiendo a empresas privadas, consultoras, así como en el público administraciones locales, la enseñanza y la investigación.

En cuando a la subdivisión de las ramas de esta ciencia, Romero Hernández, Romero Hernández, & Muñoz Negrón, (2010) proponen básicamente las siguientes:

- Ingeniería Estructural
- Ingeniería Hidráulica

- Ingeniería Geotécnica
- Ingeniería de Transporte
- Ingeniería de Materiales
- Infraestructura Vial y Pavimentos
- Gerencia e Ingeniería de Construcción

Marco Metodológico

Diseño de Investigación

Según (Ander-Egg, 2003) el marco metodológico o diseño metodológico constituye el plan de investigación de cómo se llevará a cabo el estudio. Orienta la investigación, contiene las estrategias que se seguirán para dar respuesta al problema formulado, alcanzar los objetivos y comprobar la hipótesis y lo define como el conjunto de operaciones básicas que permite llevar adelante el proceso de la investigación.

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. Es decir, el diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar los objetivos de estudio y para contestar las interrogantes de conocimientos que se ha planteado (Sampieri, Collado, & Lucio, 2010).

El diseño de la presente investigación es tipo no experimental que según (Sampieri, Collado, & Lucio, 2010) se refiere a estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

Respondiendo al diseño no experimental transeccional o transversal, ya que se recogerán datos en un momento único; en el caso del presente trabajo fueron recogidos entre los meses octubre de 2017 a marzo de 2018.

Tipo de Investigación

Siguiendo el esquema de la investigación transversal, en este caso se desarrolló una investigación de tipo descriptiva. En cuanto a las características y según afirma (Sampieri, Collado, & Lucio, 2010) busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo de población.

En el caso particular de la presente investigación, se describen rasgos característicos de los trabajos finales de grado de la Carrera de Ingeniería Civil, aspectos relacionados a las características bibliométricas, en este caso particular, el enfoque metodológico empleado al momento de llevar adelante la investigación, el tipo de fuentes que son consultadas para dar sustento teórico al trabajo, y las áreas de la Ingeniería Civil que han sido abordadas en los trabajos finales de grado.

Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación que se planteó ha sido cuantitativo. Respecto a este enfoque (Sampieri, Collado, & Lucio, 2010) sostiene que se utiliza en la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación, para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

En este trabajo, se cuantificaron los datos recabados por medio de los instrumentos pudiendo estimar la cantidad de trabajos enfocados en cada área de la Ingeniería Civil, así como la cantidad/tipos de enfoques empleados de acuerdo a la

clasificación surgida al indagar, como también el tipo de fuente según se ha verificado el empleo de fuentes primarias, secundarias o terciarias.

Población y Muestra

Población: 58 Trabajos Finales de Grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa. Docentes de Metodología de la Investigación, Directivos de la Facultad y la Carrera de Ingeniería Civil.

El tipo de muestreo empleado es el probabilístico, aleatorio simple, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 0,5%, con lo que se obtiene un total de 50 Trabajos Finales de Grado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Itapúa.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad \text{donde:} \quad n_o = p^*(1-p)^* \left(\frac{z(1-\frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$$

Así mismo se abordó en el proceso investigativo a una Docente de Metodología de la Investigación, un Director de Carrera, un Jefe de Investigación.

Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se elaboró una matriz en la cual se registraron los datos de los trabajos según los objetivos específicos propuestos en el trabajo, y otros datos adicionales considerados de importancia como ser el año de aprobación, nombres y apellidos de los tesis, datos de los tutores, entre otros, lo que ha permitido realizar, conjuntamente con los profesionales consultados, la validación de algunos datos que sí son considerados fundamentales para el logro de los objetivos del trabajo, pero que sin embargo, al momento de la presentación final de los resultados no ha sido consignados, atendiendo al criterio ético de la investigadora.

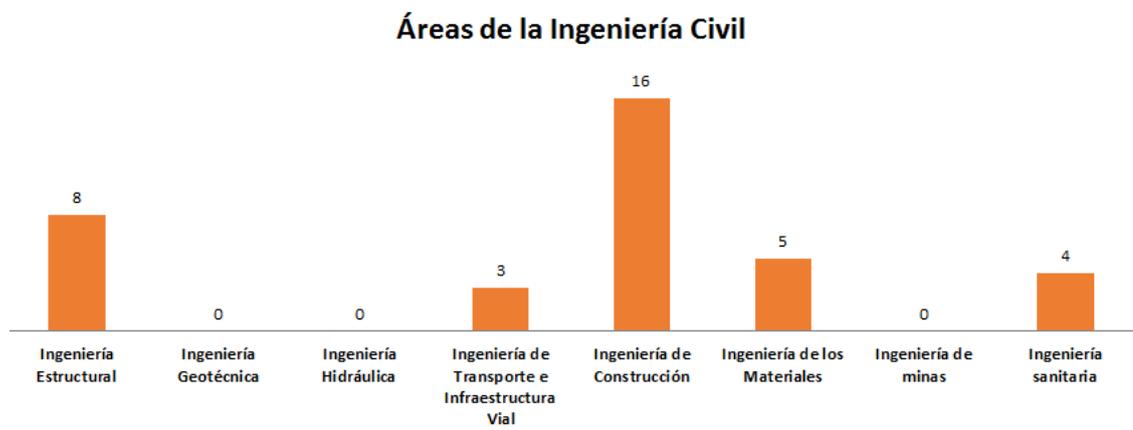
Además, se realizó una entrevista al Director de Carrera, al Jefe del Departamento de Investigación de la Facultad de Ingeniería, y a la docente de Metodología de la Investigación de la Carrera.

Resultados

Los resultados que se presentan a continuación son parciales, ya que a la fecha se han analizado un total de 38 trabajos finales de grado del total de 50 que componen la muestra.

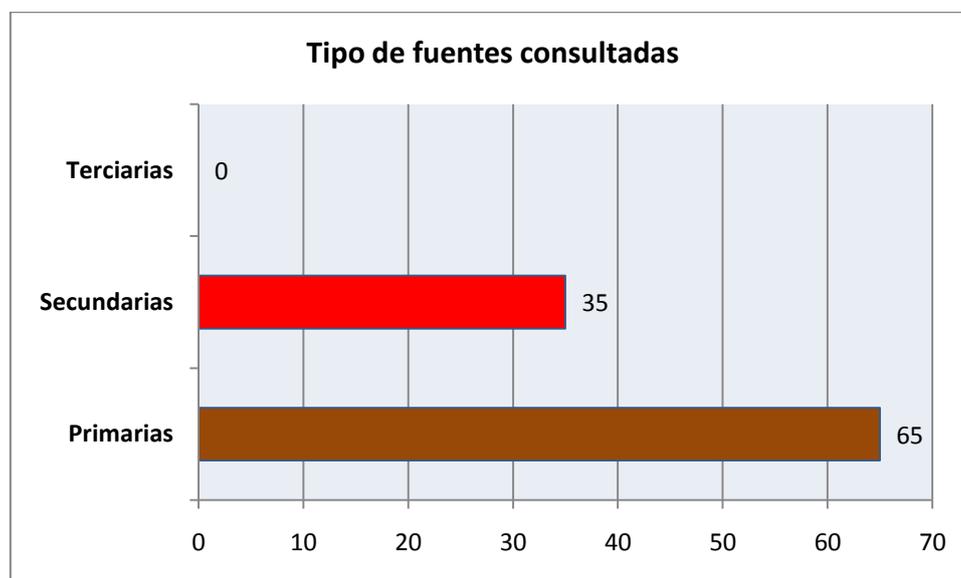
Una vez analizadas las informaciones recogidas por medio de los diferentes instrumentos de información, se ha obtenido los siguientes resultados:

Gráfico N° 1



Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 2



Fuente: elaboración propia.

Respondiendo al primer objetivo, se ha logrado determinar que las áreas abordadas por los tesis de la Carrera de Ingeniería Civil son principalmente la **Ingeniería de Construcción y la Ingeniería Estructural**; además, se ha identificado que la Ingeniería Geotécnica, la Hidráulica y la de Minas, no han sido abordadas en los trabajos finales.

Tanto el Director de Carrera, como el Jefe de Investigación, y la docente de Metodología de la Investigación al ser consultados respecto a la razón por la cual, desde sus puntos de vista, estas áreas han sido más abordadas que las demás, han coincidido en que la razón obedece a que se cuenta con docentes de dichas áreas, dispuestos a asesorar y guiar a los tesis; mientras que no se da esa posibilidad en las demás áreas.

Así mismo, han opinado que la Ingeniería de Transporte e Infraestructura Vial, debería ser priorizada dentro de las líneas de investigación de la Carrera, considerando la situación actual tanto de la región como del país, donde la construcción de vías de comunicación se ha constituido en una necesidad.

En relación al segundo objetivo, se ha podido identificar que el tipo de enfoque metodológico empleado por los tesisistas, principalmente en los últimos cuatro años, han sido los de **tipo experimental**, algunas cuantitativas y estudios de caso.

Respecto al tercer objetivo específico, se ha observado que el tipo de fuente de información mayormente consultado por los tesisistas al momento de dar sustento teórico a sus trabajos, es la “**secundaria**”, ya que recurren a los libros de textos, y en segundo lugar, se observa que es la “**primaria**” recurriendo a las investigaciones “**tesis**” de grado y postgrado, así como a artículos científicos publicados en revistas del área de la ingeniería, las cuales son descargadas en formato digital de la web.

Bibliografía

Ander-Egg, E. (2003). Repensando la Investigación - Acción participativa. Grupo Editorial Lumen Humanitas.

Borja S., M. (2012). Metodología de la investigación científica para ingenieros. Chiclayo.

Delgado, E., Torres, D., & Giménez, E. (2006). Análisis bibliométrico y de redes sociales aplicado a las tesis bibliométricas defendidas en España (1976 - 2002). Revista española de documentación científica, 29(4), 493-524.

Facultad de Ingeniería . (16 de diciembre de 2016). Líneas de Investigación y Desarrollo Técnico. Obtenido de www.fiuni.edu.py:
<http://www.fiuni.edu.py/archivos/lineas%20de%20investigacion%20fiuni.pdf>

Perez Matos, N. (15 de junio de 2002). La bibliografía, bibliometría y las ciencias afines. Recuperado el 2016, de <http://scielo.sld.cu>:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000300001

Romero Hernández, S., Romero Hernández, O., & Muñoz Negrón, D. (2010). Introducción a la Ingeniería Civil. México: Cengage .

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2010). Metodología de la Investigación. México D.F.: Mc Graw Gill.