



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN  
DE INGENIEROS EN LA  
ERA DIGITAL



# TUTORIALES COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE TEMÁTICAS DE DEFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA DE RESISTENCIA DE MATERIALES PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

**Janer Alcides Orozco Rodríguez**

**Fundación Universitaria del Área Andina  
Valledupar, Colombia**

## Resumen

Las temáticas de deformación por flexión, carga axial o torsión presentan dificultad para su absorción y adquisición de las competencias por parte de los estudiantes de ingeniería civil. Durante los dos semestres del año 2017, para la apropiación de las temáticas del curso se evaluaron con talleres grupales y exámenes, que arrojaron contradicciones en la forma de aprendizaje de los estudiantes, donde obtenían buenas notas en el taller y bajas calificación en el examen, debido a ello se encontró la necesidad de cambiar la estrategia evaluativa. Como iniciativa para el año 2018 se incorporó a la metodología de evaluación, los tutoriales individuales como herramienta didáctica, elaborados por los estudiantes semanalmente. Los estudiantes para elaborar los tutoriales deben comprender el ejercicio que se asigna, para darse a entender de manera clara y demostrar dominio en la temática asignada. Los videos tutoriales elaborados solventaron las contradicciones que se evidenciaban cuando se implementó los talleres para la evaluación del curso Resistencia de los materiales, ya que los estudiantes mostraron mejorías en las notas obtenidas, además de generar confianza, afianzamiento de saberes y vocación hacia la enseñanza a sus compañeros.

**Palabras clave:** tutoriales; resistencia de materiales; didáctica; afianzamiento; confianza

## **Abstract**

*The topics of deformation by bending, axial load or torsion present difficulty for their absorption and acquisition of competences by civil engineering students. During the two semesters of 2017, for the appropriation of the subjects of the course, they were evaluated with group workshops and exams, which showed contradictions in the way of learning of the students, where they obtained good grades in the workshop and low qualification in the exam, due to this, the need to change the evaluation strategy was found. As an initiative for the year 2018, individual tutorials as a teaching tool, prepared by the students weekly, were incorporated into the evaluation methodology. The students to elaborate the tutorials must understand the exercise that is assigned, to make themselves understood in a clear way and to show mastery in the assigned subject. The tutorial videos elaborated solved the contradictions that were evident when the workshops were implemented for the evaluation of the Resistance of the materials course, since the students showed improvements in the obtained grades, besides generating confidence, consolidation of knowledge and vocation towards teaching your companions.*

**Keywords:** *tutorials; resistance of materials; didactic; strengthening; confidence.*

## **1. Introducción**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden complementar, enriquecer y transformar la educación, por ello, siendo los docentes orientadores en el proceso educativo, estos tienen el deber de involucrar en el desarrollo de sus clases el uso de las herramientas tecnológicas para la mejora continua en la didáctica de la enseñanza (Hermosa Del vasto, 2015).

YouTube, es un sitio web donde se comparten videos que pueden ser subidos de manera muy fácil por los usuarios y compartidos. En el circulan videos de todo tipo, como los tutoriales, que puede subir cualquier persona interesada en compartir sus conocimientos sobre algún contenido o un saber/hacer (Vázquez, 2015).

Las estrategias para el aprendizaje de los estudiantes no son rígidas ni posibles de aplicar de una única manera, para ello surge la necesidad, de aprender enseñando, generando apropiación del conocimiento mediante la reflexión, la asociación y el intercambio con otros (Universidad de Palermo, 2012).

El proceso de enseñanza, donde el docente genera los conocimientos en el cuerpo estudiantil, utilizando una única forma evaluativa, mediante talleres y exámenes de las temáticas de deformación en el desarrollo de la asignatura Resistencia de los materiales en la Fundación Universitaria del Areandina, evidencio como dicha metodología de evaluación, no mostro resultados positivos en el desempeño de los estudiantes, en su ejecución para los semestres I y II del año 2017.

En el lapso comprendido entre los semestres I y II del año 2018, se optó por una estrategia de evaluación donde los estudiantes mediante la elaboración de tutoriales individuales, resolvían

ejercicios asignados de los temas concernientes al curso Resistencia de los materiales. Se observó con su implementación la mejora en la absorción de los temas y adquisición de las competencias respectivas del curso. Para ellos se hizo un seguimiento exhaustivo a un grupo específico que cumplieron parámetros de elaboración de los tutoriales.

La puesta en marcha del uso de los tutoriales, como estrategia de aprendizaje en el desarrollo de la asignatura Resistencia de los materiales, mostro avances significativos en la apropiación de las temáticas del curso además de generar confianza y vocación hacia la enseñanza a sus compañeros, aplicando el aprender enseñando.

## **2. Materiales y métodos**

Explicar a otros promueve los procesos cognitivos que nos permiten aprender, ya que darse a entender requiere primero la adquisición del saber. No solo aprendemos descubriendo lo que no sabemos, sino también de quien recibe la explicación, ya que dicho receptor pide aclaraciones desde distintos puntos de vista. Para resolver dichas dudas, quien explica ha de buscar nueva información y construir conocimiento más profundo que el inicialmente planteado (Durán, 2014). La elaboración de tutoriales por parte de los estudiantes de Ingeniería civil en la asignatura resistencia de los materiales evidencio como aplicar el aprender enseñando género en ellos, aprendizaje en las temáticas de esfuerzo, deformación por carga axial y flexión.

Para el semestre I y II del año 2017 se matricularon en la asignatura Resistencia de los materiales 110 estudiantes de los cursos asignados durante el año lectivo. La estrategia de evaluación de la asignatura que se implementó se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1. Metodología de evaluación para los semestres I y II del año 2017 – resistencia de los materiales.

| CORTE | Porcentaje en la asignatura (%) | Discriminación (%) |
|-------|---------------------------------|--------------------|
| 1     | 30                              | 15 – Taller        |
|       |                                 | 15 - Examen        |
| 2     | 30                              | 15 – Taller        |
|       |                                 | 15 – Examen        |
| 3     | 40                              | 20 – Taller        |
|       |                                 | 20 – Examen        |

Dicha metodología de evaluación consistió en: Semanalmente se asignó a los estudiantes un numero de ejercicios por clase vista, que debían entregar resueltos correctamente en día que se llevase a cabo la prueba escrita. Los resultados en cada corte, una vez se puso en marcha la evaluación de la asignatura, fueron de valoraciones sobresalientes a excelentes en el rango) para los talleres grupales asignados y en forma general valoraciones reprobatorias en la prueba escrita, para un porcentaje alto de estudiantes.

**TUTORIALES COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE TEMÁTICAS DE DEFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA DE RESISTENCIA DE MATERIALES PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

Para el semestre I y II del año 2018 se matricularon en la asignatura Resistencia de los materiales 123 estudiantes de los cursos asignados durante el año lectivo. La estrategia de evaluación de la asignatura que se implementó se aprecia en la Tabla 2.

Tabla 2. Porcentajes de evaluación teniendo en cuenta el uso de tutoriales.

| CORTE | Porcentaje en la asignatura (%) | Discriminación (%) |
|-------|---------------------------------|--------------------|
| 1     | 30                              | 15 – Tutoriales    |
|       |                                 | 15 - Examen        |
| 2     | 30                              | 15 – Tutoriales    |
|       |                                 | 15 – Examen        |
| 3     | 40                              | 20 – Tutoriales    |
|       |                                 | 20 – Examen        |

Los tutoriales como herramienta evaluativa fueron de carácter individual, evidenciaron en los estudiantes el aprender enseñando; debido a que, para que se transfiera el conocimiento de manera clara y puntual en los ejercicios, es necesario adquirir la competencia y el saber que imparte el docente en la clase que se desarrolló. Los tutoriales fueron elaborados por los estudiantes siguiendo los parámetros descritos en la tabla 3.

Tabla 3. Aspectos a tener en cuenta para elaboración de los tutoriales.

| Parámetros para elaborar tutoriales   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Semanalmente se enviaron ejercicios al classroom de la asignatura, para que, de dicho taller, se seleccione uno o dos ejercicios y se elabore el respectivo tutorial.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Los tutoriales deberán ser de calidad mínima 480p.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Deberán ser cargados a YouTube y ser públicos, para que cualquier persona que se interese por el tema pudiera tener acceso a ellos.</li> </ul>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>El plazo máximo para subirlo a YouTube será de 8 días después de que se desarrolla el tema en la clase respectiva.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe utilizar un lenguaje coherente y apropiado durante el desarrollo de los ejercicios.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La manera para su correcta elaboración del tutorial es desarrollar secuencialmente el ejercicio de manera ordenada y clara.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Los tiempos de duración de los tutoriales son variables, pero debe evidenciarse el dominio de los temas y su entendimiento.</li> </ul>   |

Los tutoriales fueron entregados por los estudiantes una vez en cada corte respectivo de la asignatura Resistencia de los materiales para los dos semestres del año 2018, con previa solicitud del docente, es decir un paquete de tutoriales con las unidades vistas en cada corte. Las temáticas desarrolladas en el curso resistencia de los materiales de mayor relevancia son Esfuerzo, deformación por carga axial y Flexión. Para el seguimiento realizado a los estudiantes en las temáticas descritas se tomó una muestra de 6 estudiantes. En ellos, se observó la aplicación del aprender enseñando utilizando los tutoriales como herramienta de generación de saber y divulgación. Para la identificación de los estudiantes se utilizó su apellido, es decir: Mendoza, Galarza, Salcedo, Cobo, Tolosa y Zuleta.

### 3. Resultados y discusión

A continuación, se sintetiza en la tabla 4 los diferentes tutoriales realizados por los estudiantes y las temáticas relacionadas. Durante la realización de cada tutorial los estudiantes asistían en horarios extraclases de tutorías y refuerzos de los diferentes temas, debido que, para darse a entender en forma clara en los videos, es indispensable entender el tópic y adquirir la competencia genérica del tema. De esta forma llevaron a cabo, la elaboración de los tutoriales plasmando en ellos no solo su comprensión y el saber adquirido, sino generando en ellos confianza para expresar ideas de forma clara y con un lenguaje apropiado.

Las valoraciones recibidas por los todos los estudiantes como consecuencia de elaborar el tutorial teniendo en cuenta los parámetros claves mostrados anteriormente, fueron excelentes y con ellos se logró el afianzamiento de los conocimientos en las temáticas de esfuerzo, deformación por carga axial y flexión; lo cual se demostró en los resultados positivos obtenidos en pruebas escritas realizadas en cada corte respectivo.

Tabla 4. Tutoriales elaborados por los estudiantes.

| Temática | Esfuerzo  | Deformación por carga axial.  | Flexión   |
|----------|---|---|---|
| Mendoza  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5Ynb3LbOrGY&amp;t=30s">https://www.youtube.com/watch?v=5Ynb3LbOrGY&amp;t=30s</a>   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lenzLnLdkj0&amp;t=69s">https://www.youtube.com/watch?v=lenzLnLdkj0&amp;t=69s</a>     | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8Puym3WWGv0&amp;t=24s">https://www.youtube.com/watch?v=8Puym3WWGv0&amp;t=24s</a> |
| Galarza  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=q52hO_MpCeU&amp;t=314s">https://www.youtube.com/watch?v=q52hO_MpCeU&amp;t=314s</a> | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ioUikAQPneo&amp;t=505s">https://www.youtube.com/watch?v=ioUikAQPneo&amp;t=505s</a>   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pJD4sKXiZB8">https://www.youtube.com/watch?v=pJD4sKXiZB8</a>                     |
| Salcedo  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=013fQL6plZE">https://www.youtube.com/watch?v=013fQL6plZE</a>                       | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IOENQ24vdUY">https://www.youtube.com/watch?v=IOENQ24vdUY</a>                         | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0IaJKS1olMQ">https://www.youtube.com/watch?v=0IaJKS1olMQ</a>                     |
| Cobo     | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bK-hf5-pwlA">https://www.youtube.com/watch?v=bK-hf5-pwlA</a>                       | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=J0j9DheePIY&amp;t=537s">https://www.youtube.com/watch?v=J0j9DheePIY&amp;t=537s</a>   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lzgxFzjeKgc&amp;t=4s">https://www.youtube.com/watch?v=lzgxFzjeKgc&amp;t=4s</a>   |
| Tolosa   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cY4FEC0sU7M">https://www.youtube.com/watch?v=cY4FEC0sU7M</a>                       | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tFlpo-ZkM_A">https://www.youtube.com/watch?v=tFlpo-ZkM_A</a>                         | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nGCaRcya9M8">https://www.youtube.com/watch?v=nGCaRcya9M8</a>                     |
| Zuleta   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jEswUh2ReRo&amp;t=245s">https://www.youtube.com/watch?v=jEswUh2ReRo&amp;t=245s</a> | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=uCgzjine-ngg&amp;t=215s">https://www.youtube.com/watch?v=uCgzjine-ngg&amp;t=215s</a> | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TLGob7NX6zU">https://www.youtube.com/watch?v=TLGob7NX6zU</a>                     |

### 4. Conclusiones

El esquema de evaluación del curso resistencia de los materiales utilizado en el año 2017 no mostro avance positivo en las valoraciones recibidas por los estudiantes, por el contrario, cuando se implementó el uso de los tutoriales como estrategia de evaluación del curso en año 2018, se evidencio la consolidación de las competencias y saberes de los temas de esfuerzo, deformación por carga axial y flexión; con lo cual los estudiantes obtuvieron valoraciones aprobatorias para el esquema evaluativo planteado.

El ejercicio de la docencia debe adaptarse a la población estudiantil en constante cambio, se debe entonces usar los medios de divulgación y comunicación que estén en auge. La elaboración de tutoriales en YouTube como herramienta didáctica de enseñanza, fue muestra de cómo las redes

sociales pueden emplearse para generar afianzamiento de conocimientos y confianza las temáticas de la asignatura resistencia de los materiales.

## **5. Referencias**

### **Artículos de Revista**

- Hermosa Del vasto, P., M. (2015, julio-diciembre). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. Revista Científica General José María Córdova, Volumen 13, No 16, 121-132.

### **Libros**

- Durán, D. (2014). Aprender. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando. Narcea. Madrid, pp 32.

### **Memorias de congresos**

- Universidad de Palermo. (febrero 2012). XX Jornadas de Reflexión Académica en Diseño y Comunicación. Enseñar para aprender y aprender a enseñar. Volumen 18, Moscoso, pp 94 -95.

### **Fuentes electrónicas**

- Vázquez Rubén Manuel. Revista Cabal Digital. YouTube como herramienta educativa (2015). Consultado 1 de junio del 2019 en: <http://www.revistacabal.coop/tecnologia/youtube-como-herramienta-educativa>

### **Sobre el autor**

- **Janer Alcides Orozco Rodríguez** Ingeniero de Petróleos egresado de la Universidad Nacional de Colombia; Magister en Ingeniería Mecánica egresado de la Universidad Autónoma del caribe. Docente de planta vinculado a Areandina en el programa de Ingeniería Civil.

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)