



MEJORA DEL DISEÑO DE TITULACIÓN EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Caso de estudio ecuatoriano

Improving the degree design of the civil engineering career. Ecuadorian case study

YASMANY GARCÍA-RAMÍREZ¹, SOLEDAD SEGARRA-MORALES²

¹Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

²Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

KEYWORDS

Civil Engineering
Degree
Students
Tutors
University

ABSTRACT

The degree process is a concern in universities that offer Civil Engineering, since it is the last step to graduate. The objective of this article is to show the process of continuous reform of the design of a degree in civil engineering in an Ecuadorian university. 4 stages were presented, each one is an improvement of the previous one. Stage 4 students, tutors, and thesis directors were surveyed. The results show the effectiveness of continuous reform and the need to continuously evaluate it. This work is the first in Latin America and will serve as a reference for other universities.

PALABRAS CLAVE

Estudiantes
Ingeniería civil
Titulación
Tutores
Universidad

RESUMEN

El proceso de titulación es una preocupación en las universidades que ofertan Ingeniería Civil, ya que es el último escalón para graduarse. El objetivo de este artículo es mostrar el proceso de reforma continua del diseño de titulación en ingeniería civil en una universidad ecuatoriana. Se presentaron 4 etapas, cada una es una mejora de la anterior. Se encuestaron a estudiantes, tutores y directores de tesis de la etapa 4. Los resultados muestran la efectividad de la reforma continua y la necesidad de evaluarlo continuamente. Este trabajo, es el primero en Latinoamérica y servirá como referencia para otras universidades.

Recibido: 13/07/2022

Aceptado: 15/09/2022

1. Introducción

Las universidades deben prestar mucha atención a la gestión del proceso de diseño de la titulación (Suolan et al., 2014). La titulación se refiere a la actividad final, como tesis o monografía, antes de graduarse como profesionales. El propósito de la titulación es cultivar la capacidad de los estudiantes universitarios para aplicar el conocimiento teórico y las habilidades profesionales que han aprendido para resolver problemas prácticos (J. He & You, 2020). Con esto se puede incrementar las competencias de los estudiantes en investigación, desarrollo, pensamiento creativo, comunicación, etc. (ASCE, 2007; Rustum et al., 2014; Zhenhua et al., 2017), que son necesarias en el ejercicio profesional. A través de la titulación, los estudiantes pueden aplicar integralmente teorías básicas y especializaciones aprendidas a nivel universitario bajo la guía de docentes expertos en el área. La titulación es un indicador importante para medir la calidad de la enseñanza profesional y evaluar la capacidad integral de los estudiantes (X. Liu et al., 2020). El diseño de titulación es complejo y requiere el esfuerzo conjunto de docentes y estudiantes (Q. He, 2017), además, debe estar en constante perfeccionamiento (Y. Liu et al., 2013). El diseño de la titulación debe considerar que los estudiantes se gradúen en el tiempo ofertado por la institución, sin descuidar la calidad de las tesis. Para asegurar la calidad de las tesis se debe, al menos, implementar un sistema de inspección y control con un mayor seguimiento (Ma & Li, 2019) y cursos de redacción de escritura (Li & Ma, 2020). Los estudiantes suelen invertir una gran cantidad de tiempo a este proceso de escritura. También, los estudiantes suelen no tener orientación y capacitación efectivas, especialmente debido a que docentes carecen de experiencia práctica, lo que afecta directamente la calidad del diseño de graduación (Qiang & Haitao, 2020; Suolan et al., 2014). Además, se debe considerar otros aspectos como: elección del tema de tesis, avances de tesis más frecuentes, mejorar las rúbricas de evaluación, verificar plagio, premiar las mejores tesis y castigar a las peores y desarrollar un sistema de gestión de proyectos (J. He & You, 2020). También, el proceso de titulación es relativamente largo dado que el seguimiento es insuficiente, supervisión poco efectiva, los trámites son largos, lo cual aumenta considerablemente el tiempo de titulación (Q. He, 2017). También, los títulos de tesis duplicados no aportan a la formación del estudiante, ya que los nuevos títulos se basan en los antiguos, lo cual no permite el desarrollo de competencias del futuro ingeniero civil (Chen et al., 2015). El diseño de la titulación depende no sólo de las universidades sino también del reglamento estatal que rige las instituciones de educación.

En Ecuador, la entidad que se encarga de aprobar las carreras y sus modificaciones es el Consejo de Educación Superior (CES). El CES estableció en el artículo 18 de (Reglamento de Régimen Académico, 2019) que las carreras de tercer nivel, en este caso, ingeniería civil, deberán tener entre 8 a 10 periodos académicos ordinarios (PAO). Cada PAO tiene una duración de 16 semanas. La carrera de Ingeniería Civil de la UTPL fue aprobada en la resolución RPC-SO-24-No. 476-2017 y fue actualizada a 9 PAO mediante la resolución RPC-SO-30-No. 484-2019 (UTPL, 2020a). En los últimos dos PAO (8 y 9), los estudiantes deben cursar 2 materias relacionadas con la titulación denominadas Titulación I (8vo. semestre) y Titulación II (9no. semestre). El estudiante tiene dos opciones de titulación: el examen complejo y la elaboración de una tesis. El examen complejo es aquel en donde el estudiante demuestra, mediante un examen, los conocimientos adquiridos durante su formación; mientras que la tesis, se trata de un trabajo práctico o de investigación, el cual debe ser defendido ante un tribunal. La mayor parte de los estudiantes suelen elegir la elaboración de la tesis. El proceso que debe realizar el estudiante, en sí, no es complejo.

Los profesores proponen un tema de investigación en el Sistema de Gestión Trabajos de Titulación o SGT (UTPL, 2021). En este sistema, la dirección de la carrera valida los temas acordes al perfil de egreso de la carrera. Luego, el estudiante puede postular por el tema validado que sea de su agrado. El profesor/a acepta la postulación y se convierte en director/a del tema de tesis. Posteriormente, los estudiantes pasan por las materias de titulación I y titulación II. La mayoría de los estudiantes prefieren que la titulación se de en dos cursos y no en uno (Ghonim & Eweda, 2018). En Titulación I, hay docentes tutores que acompañan al estudiante en la realización de su tesis. En esta materia se espera que el estudiante presente su plan o protocolo de tesis e inicie con la tesis, alcanzando al menos un 50% de la misma. Luego, de la aprobación de la materia, los estudiantes deben cursar Titulación II. En esta materia, también hay docentes tutores para guiarlos y también tiene acompañamiento de sus directores. En Titulación II, los estudiantes deben alcanzar el 100% de la tesis y pueden presentar su tesis.

A pesar de que el diseño de titulación es acompañado con tecnología y bajo la guía de docentes, algunos estudiantes no aprobaban los cursos, y si los aprobaban no lograban graduarse, por lo tanto, el diseño de titulación fue sometido a diversas mejoras. En este contexto, el objetivo de este artículo es mostrar ese proceso de mejora continua del diseño de titulación en ingeniería civil en una universidad ecuatoriana. En este estudio, desde el 2012 hasta el 2022, participaron todos los estudiantes que estuvieron enrolados en las materias de Titulación I y II. Si un estudiante no termina a tiempo, debe invertir más recursos hasta su graduación, además, la universidad y la sociedad también desperdicia recursos. Y todo esto debe hacerse sin sacrificar la calidad de las tesis, por lo que, también tendría efectos negativos sobre la competencia del estudiante y posteriormente sobre la misma sociedad. Para cumplir con este objetivo, el resto del documento se ha organizado de la siguiente manera. En las generalidades de la titulación, se describe el sistema de gestión de trabajos de titulación (SGT), se habla del formato de tesis y del proceso de graduación. Luego, en los materiales y métodos, se presenta la selección de la

muestra, la descripción de las etapas, y la recolección y procesamiento de datos. En la sección de resultados, se describen el porcentaje de aprobación y graduación y los comentarios de los tutores, directores y estudiantes. También se detalla el uso de literatura durante el proceso de realización de la tesis. Finalmente, se discuten los resultados y se presentan las principales conclusiones del trabajo.

2. Generalidades de la titulación

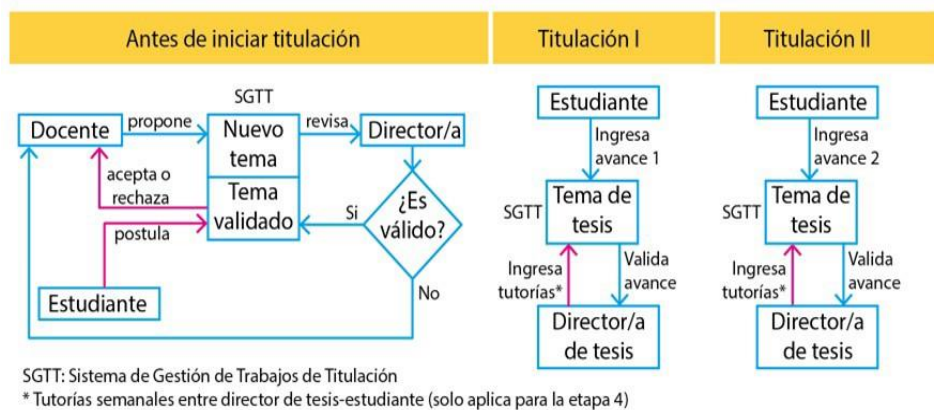
Antes de realizar la descripción de la investigación, es necesario poner en contexto algunos aspectos que son parte del diseño de titulación, esto es: el sistema de gestión de trabajos de titulación, el formato de tesis y el proceso que deben seguir los estudiantes para graduarse. Estos son elementos comunes para las fases que se describirán más adelante.

2.1. Sistema de Gestión de Trabajos de Titulación (SGTT)

El SGTT (UTPL, 2021) es la herramienta tecnológica que permite que los docentes oferten los temas de tesis, se validen por la dirección y luego que los estudiantes puedan postular al tema que más les agrade, tal como se muestra en la figura 1. Todo esto se realiza antes de iniciar con las materias de Titulación I y II. El que los docentes propongan los temas de investigación es democrático y conveniente para la administración (Chulkov, 2020). Los temas pertenecen a las diversas áreas de ingeniería civil y deben estar enmarcados dentro de las líneas de investigación y del perfil de egreso de la carrera.

Luego de la validación, éste es visible a los estudiantes. Los estudiantes pueden revisar los objetivos, metodología, etc. de cada tema. Una vez que se hayan decidido por algún tema en particular, el estudiante postula para desarrollarlo. El docente decide si acepta o rechaza la postulación del estudiante. Luego, de ser aceptado, en el SGTT se deben registrar al menos dos avances del trabajo de tesis, una a la mitad del periodo y otra al final. Los avances son validados por el docente y asigna un porcentaje de avance y puede colocar algún comentario sobre el tema. Sólo en la etapa 4 (ver más adelante), se incluyeron las tutorías semanales por parte del director/a, cuya evidencia debe subirse al SGTT. El estudiante, valida esa evidencia en el SGTT. Esta evidencia contiene fecha y hora de la tutoría, las actividades realizadas, compromisos y observaciones de la tutoría. Otras instituciones tienen herramientas similares para facilitar a los asesores y estudiantes el aprendizaje significativo, el trabajo autónomo y colaborativo, por ejemplo, usando herramientas de Google (Cortés et al., 2021) y otras tecnologías abiertas (Awad, 2017). El SGTT es una herramienta más modesta, ya que sólo organiza los temas y facilita la interacción entre docentes y estudiantes, por lo que deben participar en otras actividades para lograr concluir con su tesis.

Figura 1. Proceso de utilización del sistema del sistema de gestión de trabajos de titulación (SGTT)



Fuente: Preparado por los autores, 2022.

2.2. Formato de tesis

El formato de tesis de la universidad se puede descargar de la página institucional, en formato de Microsoft Word ® (UTPL, 2020b). Este documento presenta algunos errores pequeños que los estudiantes deben modificar antes de entregar su tesis. Por ejemplo, el idioma del texto "normal" está en portugués, o uno de los títulos tiene una sangría que no debe tener. También, cuando se actualiza los índices de contenidos modifican el formato que se requiere, por lo tanto, se debe modificar los estilos "TDC". Estas modificaciones, a pesar de ser pequeñas, los estudiantes pierden tiempo en hacerlas y algunos no los pueden resolver. Es claro, que esto se resolvería colocando un archivo sin esos errores, o se resolvería si sus directores o tutores los guían para hacerlo. Si el estudiante, entrega su tesis que no se ajuste el formato, el documento es devuelto para realizar las correcciones. Por lo tanto,

el personal de biblioteca y los estudiantes utilizan tiempo innecesario en esta actividad. Los problemas con el formato, no es algo de esta universidad, sino que se han dado en otras instituciones (Zhang, 2021).

2.3. Proceso de graduación

Una vez que el estudiante ha terminado su tesis, en cualquiera de las etapas, sus directores deben aprobar su presentación, firmando el documento. Además, los directores suben el archivo al sistema antiplagio Ouriginal® y se “acepta” un porcentaje de hasta el 10% de similitud. En el caso de ser mayor, los estudiantes deberán hacer las correcciones y nuevamente se deberá subir a este sistema. Con estos dos documentos, aprobación del director/a y el documento firmado por el director/a conteniendo un porcentaje de Ouriginal® menor a 10%, el estudiante puede presentar su tesis en la secretaría de la carrera. Una vez presentada, ésta pasará por un proceso de revisión por dos docentes evaluadores. Estos docentes junto con el director/a conforman el tribunal de tesis, lo cual es la configuración de evaluación de tesis más comúnmente aceptada (Ghonim & Eweda, 2018). Este tribunal presenta un informe de evaluación de la tesis con una calificación de hasta 10 puntos. Con un mínimo de 7 puntos los estudiantes pueden continuar con la defensa de la tesis con el mismo tribunal. Esta defensa también se aprueba con un valor mínimo de 7 puntos. En ambos casos el jurado asigna una calificación promedio utilizando rúbricas de evaluación. Con esto, los estudiantes cumplen con todos los requisitos y pueden obtener su título de Ingeniero Civil.

3. Materiales y métodos

3.1. Selección de la muestra

El análisis en este trabajo se realizó con los estudiantes que se inscribieron en la materia de titulación I y II desde el año 2012 hasta el 2022. Estas materias se dieron en la carrera de ingeniería civil de la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador). El detalle de los grupos estudiados se muestra en la tabla 1. En esta tabla, los cursos se agruparon en 4 etapas. Estas se describen más adelante. Sólo en la etapa 4, se recolectaron las respuestas de los estudiantes, tutores y directores de tesis.

Tabla 1. Detalle de la muestra seleccionada en el estudio

Etapas	Periodo Académico Ordinario (PAO)	Nro estudiantes matriculados		% de Continuidad *
		Titulación I	Titulación II	
1	Abril 12- Agosto 12	10	18	100
	Octubre12 - Febrero13	17	14	82
	Abril 13- Agosto13	15	21	100
	Octubre13-Febrero14	15	14	93
2	Abril 14 - Agosto 14	14	37	100
	Octubre 14 - Febrero15	28	15	54
	Abril15 - Agosto 15	24	28	100
	Octubre 15 - Febrero16	27	13	48
	Abril16 - Agosto16	10	28	100
	Octubre16 - Febrero17	38	20	53
	Abril17 - Agosto17	22	14	64
	Octubre17 - Febrero18	43	22	51
	Abril18 - Agosto18	20	44	100
	Octubre18 - Febrero19	22	19	86
	Abril 19 - Agosto19	30	23	77
	Octubre19 - Febrero20	23	30	100
3	Abril20 -Agosto20	30	25	83
	Octubre20 - Febrero21	38	32	84
	Abril21 -Agosto21	55	50	91
4	Octubre21 - Febrero22	18	18	100

* Se refiere a número de estudiantes que aprobaron Titulación I y continuaron en Titulación II. El valor ideal es 100%.

Fuente: Preparado por los autores en base al registro académico UTPL, 2022.

En comportamiento ideal en los datos de la tabla 1 es que el mismo número de estudiantes que aprueben titulación I sea el que se matricule en titulación II, es decir, el porcentaje de continuidad sea del 100%. Esto sólo ocurre en la fase 4.

3.2. Descripción de las etapas

Durante el periodo de análisis, el diseño de la titulación pasó por 4 etapas, todas son una mejora de la etapa anterior. El detalle de las etapas se las puede ver en la tabla 2. En todas las etapas, titulación I tenía como objetivo que los estudiantes presenten el plan de tesis y se les apruebe. Con esta aprobación, se les designaba el director/a y los revisores. Estos docentes, luego eran parte del tribunal de tesis que se encargan de revisar el documento y atender a la disertación oral. El director/a principalmente apoya el inicio de la investigación y encargó de la revisión detallada de la redacción del documento, mientras que los revisores son quienes aportan con comentarios generales a la investigación y ajustes menores del documento.

Tabla 2. Características de las etapas del proceso de titulación de la Carrera de Ingeniería Civil

Etapas	Plan de tesis Avance de tesis (Titulación I)	Finalización de tesis Redacción de tesis (Titulación II)	Observaciones
Etapas 1	1 tutor	1 tutor	El tutor se encargaba de solicitar avances de la tesis
Etapas 2	1 tutor	1 tutor	El tutor ofrece clases presenciales para dar una mayor guía a los estudiantes
Etapas 3	Varios tutores especialistas	Varios tutores especialistas	Los estudiantes asistían a clases presenciales con tutores especialistas en un determinado campo, por ejemplo, las estructuras.
Etapas 4	1 tutor Directores Revisores	1 tutor Directores Revisores	Se mantiene la clase presencial con un solo tutor y aumenta la participación de los directores y revisores del trabajo. Además, se utilizan guías didácticas para ambas materias.

Fuente: Preparado por los autores, 2022.

En la etapa 1, los estudiantes eran asignados a un tutor/a. No tenían actividades presenciales, por lo tanto, el tutor realizaba una actividad de administración. Solicitaba avances periódicos de la tesis, y sobre los cuales les asignaban sus calificaciones. Los estudiantes aprobaban Titulación I o II con esos avances, sin embargo, algunos no tenían completada la tesis. Esto hacía que, los estudiantes se demoren, uno o dos semestres más para terminar su tesis.

Por otro lado, en la etapa 2, el tutor/a tuvo una participación mayor. En esta etapa hubo clases presenciales, en donde el tutor respondió las preguntas de los estudiantes sobre la investigación, redacción o administración. El tutor no podía responder todas las preguntas, dado que era especialista en una sola rama de ingeniería civil. Al igual que la etapa 1, el tutor solicitaba informes de las actividades realizadas por los estudiantes y les asignaba la calificación. También, hubo estudiantes que aprobaron Titulación I y II y no se graduaron inmediatamente.

En la etapa 3, considerando que el tutor/a no podía guiar a todos los diversos temas de investigación que llevaban los estudiantes, se aumentó el número de tutores. Estos tutores eran especialistas en 3 áreas específicas: vías, estructuras e hidráulica. Los estudiantes asistían a clases presenciales de manera semanal, dependiendo del área en donde se ubicaba su tema de tesis. El rol del tutor/a especialista no era del todo claro, dado que algunos dictaban clases de redacción y otros se limitaban sólo a responder las preguntas que les surgían durante la investigación. A pesar de responder efectivamente las preguntas de los estudiantes, esta etapa demandaba una gran cantidad de recursos (tutores expertos, aulas, etc.). Algunos tutores especialistas tenían muy pocos tesisas (1 o 2) y otros una cantidad mucho mayor, por lo tanto, el trabajo de seguimiento no era proporcional. En esta etapa, los tutores solicitaron un mayor apoyo de los directores del trabajo, de tal forma que una parte de la calificación de la materia de Titulación I y II, era asignada por ellos. Además, debían certificar el porcentaje de avance para aprobar las materias de titulación. Cuando el porcentaje era alto e incluía una alta probabilidad de

terminar su tesis, entonces, el estudiante aprobaba, sin embargo, algunos estudiantes tampoco presentaban su tesis y consecuentemente no se graduaban.

En la etapa 4, considerando el uso ineficiente de recursos, se volvió a un tutor principal y se dio una mayor participación a los directores y revisores. Además, se observó que el tiempo era muy corto para que los estudiantes entendieran el problema, desarrollaran su tesis y redactaran el documento. Para ello, se elaboraron 2 libros para usarlos como consulta de los estudiantes, tutores y directores: Guía para la elaboración de planes de tesis en Ingeniería Civil (García-Ramírez, 2021) y Cómo redactar una tesis en ingeniería Civil (García-Ramírez, 2019). Estos dos libros fueron compartidos libremente por el sistema de biblioteca de la universidad y por redes sociales. La idea de estos documentos era de que se estandarice los conceptos básicos en la investigación como objetivos generales, títulos, etc., así como, ofrecer una estructura clara de los documentos para que los estudiantes puedan acelerar el proceso de redacción. De esta forma, los directores y tutores se podían concentrar principalmente en la calidad de la investigación. El tutor/a principal además de responder las preguntas de los estudiantes, ofrecía una clase con temas progresivos como título, objetivos, etc. hasta las referencias bibliográficas. Con esta progresividad, el tutor/a podía tener un mayor seguimiento de los avances de los estudiantes y responder preguntas relacionadas con el tema semanal. Los estudiantes entregaban avances de las actividades realizadas. Previo a entregarlas a los tutores, el avance debía ser revisado por su director/a y aprobar su presentación. Es más, en titulación II, si el estudiante no alcanzó el 100% de la tesis, los estudiantes no podían aprobar la materia. Con esto se aseguraba que una vez que se terminen las materias de la carrera, también se termine con su titulación y pueda graduarse. Los estudiantes prepararon una presentación corta (menos de 10 minutos) al final de titulación I y II y se les compartía a los revisores. Ellos, generalmente sugerían cambios de forma durante el desarrollo de la tesis (titulación I) o la organización de la tesis (titulación II). La calificación de estas dos materias era asignada por el tutor/a principal, los directores y los revisores. En esta etapa, la responsabilidad era compartida entre ellos y los estudiantes. Con esto se realizó un mejor seguimiento de las actividades realizadas por los estudiantes y se brindó un mejor acompañamiento.

3.3. Recolección de datos

Como ya se mencionó previamente, la recolección de datos se realizó exclusivamente en la etapa 4. Esta recolección provino de dos fuentes de datos. La primera fue el reporte académico de la universidad con el fin de determinar el porcentaje de aprobación y graduación de los estudiantes. La segunda fuente fue una encuesta dirigida a los estudiantes, tutores y directores. Las encuestas se realizaron y compartieron mediante una encuesta en línea de Microsoft Forms ®. Las encuestas tuvieron preguntas de cuan de acuerdo estaban usando una escala de Likert de 5 opciones. También se preguntó la frecuencia de uso de material bibliográfico con una escala de Likert de 5 opciones. Además, se solicitó una calificación de 1 a 5 sobre el puntaje que consideran que tiene el actual diseño de titulación. A los docentes se les preguntó su mayor grado académico y sus años de experiencia como docente. Finalmente, todos respondieron una pregunta abierta sobre el diseño de titulación.

3.4. Procesamiento de datos

A partir de los datos recolectados, se calculó el porcentaje de aprobación de cada materia, así como se calculó el porcentaje de graduación dentro del plazo establecido, es decir, el tiempo que se demora un estudiante en terminar su carrera sin reprobar ningún semestre. También se calculó los graduados fuera de ese plazo y el porcentaje de no graduados. Por otro lado, se analizaron las respuestas de los tutores, directores y estudiantes. En las preguntas abiertas, se realizó un análisis con todas las respuestas dadas por cada involucrado en el proceso. En la pregunta de frecuencia, también se graficaron barras para mostrar el porcentaje de respuestas obtenidos.

4. Resultados

4.1. Porcentaje de aprobación, graduados y no graduados

El porcentaje de aprobación, graduados y no graduados se puede ver en la tabla 3. Es interesante observar que en la fase 4, todos los estudiantes aprobaron titulación I y II y lo hicieron en el plazo establecido, por lo tanto, no hay ningún estudiante que no se ha graduado hasta la fecha. En las fases anteriores, o no aprobaron todos los estudiantes titulación, lo hicieron fuera del plazo o aún hay estudiantes que no se han graduado. Para la pregunta del grado de acuerdo en la escala de Likert de 5 opciones, se graficó los porcentajes de cada respuesta. En la pregunta de calificación se calculó el promedio y se colocó la desviación estándar de los datos.

Tabla 3. Porcentaje de aprobación, graduados y no graduados en las 4 etapas

Etapa	Periodo académico	% de aprobación de titulación		% de no graduados		
		I	II	En el plazo*	Fuera del plazo*	
1	Abril-Agosto 2012	90	94	44	56	0
	Octubre12-Febrero13	94	79	0	100	0
	Abril-Agosto13	80	90	19	71	10
	Octubre13-Febrero14	100	86	0	86	14
2	Abril 14 Agosto 14	93	100	16	81	3
	Octubre 14 – Febrero15	100	100	0	93	7
	Abril15 Agosto 15	96	89	29	61	11
	Octubre 15 – Febrero16	100	85	0	92	8
	Abril16 Agosto16	100	100	32	64	4
	Octubre16 Febrero17	100	100	0	100	0
	Abril17 Agosto17	95	100	37	63	0
	Octubre17 Febrero18	100	91	0	91	9
	Abril18 Agosto18	90	100	41	57	2
	Octubre18 Febrero19	100	100	5	68	11
	Abril 19 Agosto19	97	91	0	96	4
	Octubre19 Febrero20	100	97	0	87	13
3	Abril-Agosto20	100	92	32	52	12
	Octubre20-Febrero21	93	94	20	34	46
	Abril-Agosto21	95	100	0	66	34
4	Octubre21-Febrero22	100	100	100	0	0

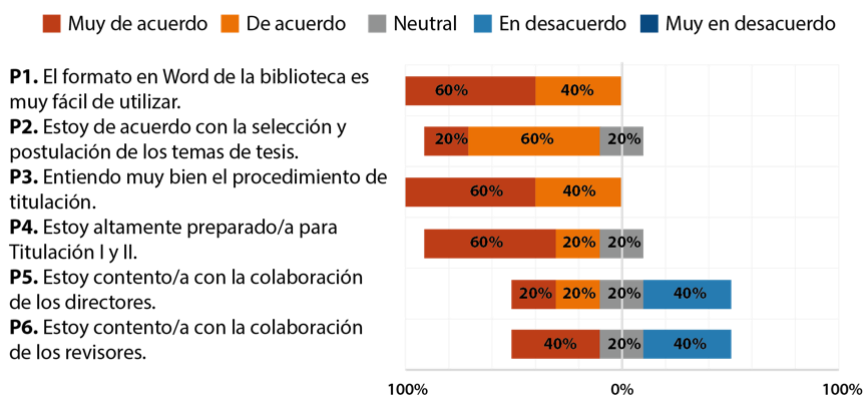
* es el tiempo que regularmente debiera terminar un estudiante sino reprueba ningún semestre.

Fuente: Preparado por los autores en base a registro académico UTPL, 2022.

4.2. Respuesta de los tutores

Los tutores que han participado en titulación I y II fueron 5. Todos respondieron las encuestas. De ellos, el 40% tuvo un título de magíster y el resto con Ph.D. o posdoctorado. Todos tuvieron una experiencia docente mayor a 10 años. Las respuestas dadas por los tutores se muestran en la figura 2. En esta se puede ver que el 60% está muy de acuerdo con lo fácil del formato de la biblioteca y que el procedimiento de titulación es claro. El 80% está de acuerdo o muy de acuerdo con la selección y postulación de los temas de tesis, así como que ellos están preparados para dirigir los cursos de titulación. Estos porcentajes disminuyen cuando se trata de la colaboración de directores y revisores; es decir, el 40% está en desacuerdo con la labor realizada por ellos, y el 20% se mantiene neutral. El 40% está muy de acuerdo o de acuerdo con la labor de los revisores.

Figura 2. Resultados de las preguntas realizadas a los tutores



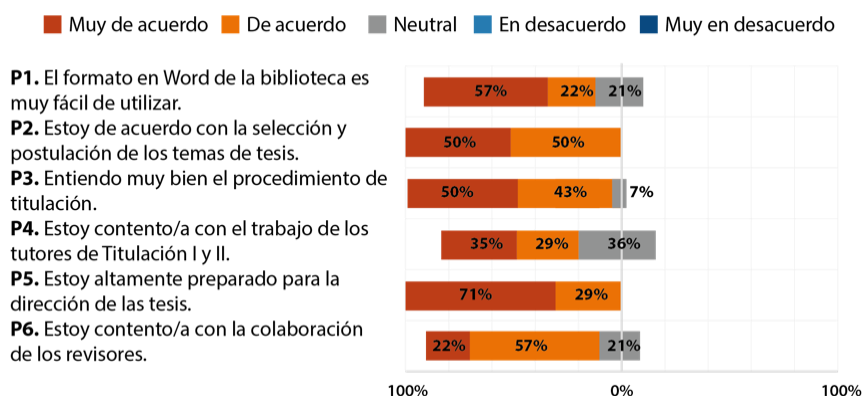
Fuente: Preparado por los autores, 2022.

Cuando se les preguntó sobre dar una calificación entre 1 a 5 sobre el diseño de titulación, los tutores dieron una calificación promedio de 3,80/5 (desviación estándar = 0,84). Finalmente, cuando se les pidió algún comentario sobre el diseño de titulación, los tutores solicitaron un mayor seguimiento por parte de los directores y revisores, que las tesis sean más cortas y que exista mayor claridad en los plazos de titulación.

4.3 Respuesta de los directores

La encuesta fue compartida mediante correo a cada director/a. Se enviaron a 15 docentes, de los cuales, respondieron 14. El 71% de los docentes son magíster y el 29% tienen doctorado. Por otro lado, en lo que se refiere a experiencia, el 50% tuvo más de 10 años de experiencia docente, el 29% entre 5 a 10 años, el 14% entre 2 a 5 años y el 7% menos de dos años. Los resultados de las principales preguntas a los directores se muestran en la figura 3. En esta figura se puede ver que el 57% están muy de acuerdo con la facilidad al usar el formato de biblioteca, algo muy parecido a los tutores. En lo que se refiere a la postulación y al procedimiento de titulación, casi el 100% está de acuerdo o muy de acuerdo con este proceso. En lo que se trata a su responsabilidad en la titulación, la mayoría coincide de que está preparado para dirigir las tesis; sin embargo, no ocurre lo mismo con la percepción que tienen de los tutores y de los revisores, cuyos valores son más bajos.

Figura 3. Resultados de las preguntas realizadas a los directores



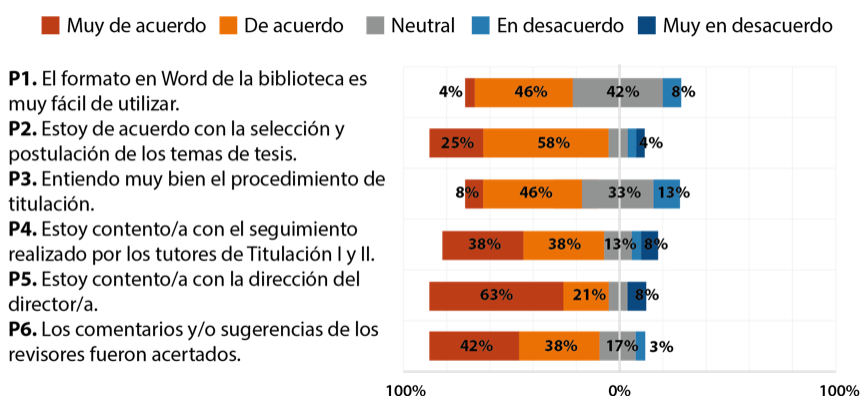
Fuente: Preparado por los autores, 2022.

La calificación promedio dada por los directores al diseño de titulación fue de 3,93/5 (desviación estándar = 0,73). Por otro lado, los comentarios de los docentes estuvieron relacionados principalmente con que es necesaria una mayor comunicación de los procesos y fechas, se debe estandarizar los conceptos para revisar y dirigir las tesis para evitar subjetividades, mayor participación de los revisores en el proceso, que los estudiantes reciban un curso de redacción antes de iniciar la titulación, y, mayor coordinación entre tutores, directores y revisores.

4.4 Comentarios de los estudiantes

De los 38 estudiantes de la fase 4, 24 respondieron a las encuestas, es decir, el 64% de ellos. Las preguntas fueron similares a las realizadas a los tutores y directores, tal como se observa en la figura 4. A modo general, en esa figura, se observan más respuestas en desacuerdo y muy en desacuerdo que las anteriores figuras de los tutores y directores. Es interesante observar que el formato de tesis no está claro para los estudiantes, a diferencia que los directores y revisores lo consideran adecuado. Posiblemente se deba a que los estudiantes deben trabajar en ese archivo mucho más que los docentes. Lo problemas con el formato de tesis ya ha sido encontrado previamente (Zhang, 2021). En lo que se refiere a la selección del tema, la mayoría están muy de acuerdo o de acuerdo con el proceso de selección y postulación de los temas de tesis, por lo tanto, el SGTТ está cumpliendo con su objetivo. En lo que se refiere a los roles de los docentes en la titulación, los estudiantes, en su mayoría (63%) están de muy de acuerdo con los directores. Eso baja cuando se trata de los revisores (42%) y es un poco más bajo cuando se trata de los tutores (38%). De todas formas, si se considera el porcentaje de “muy de acuerdo + de acuerdo”, se puede decir, que la mayoría de estudiantes están satisfechos con la labor de los docentes.

Figura 4 Resultados de las preguntas realizadas a los estudiantes



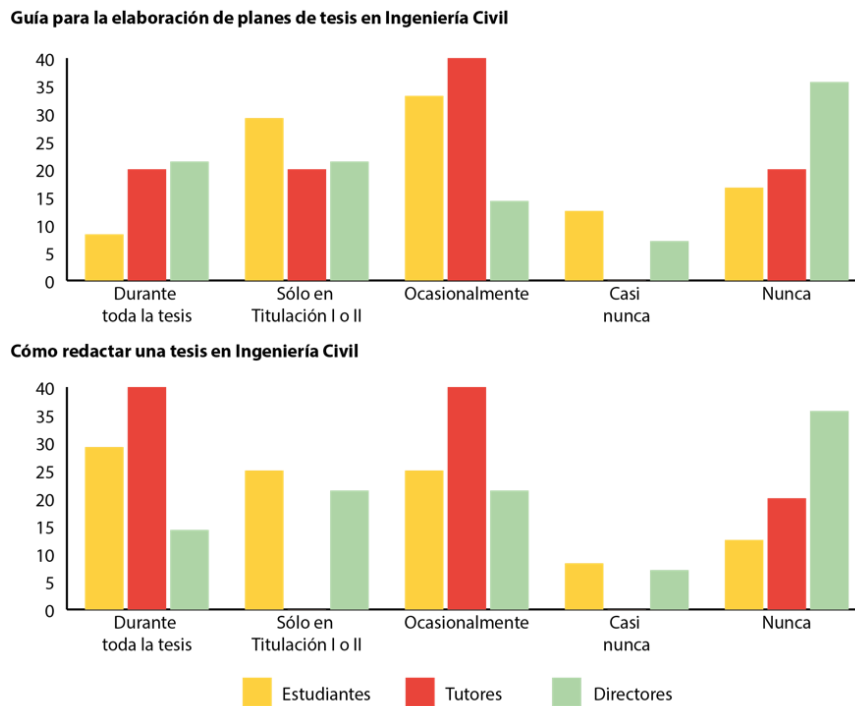
Fuente: Preparado por los autores, 2022.

Los estudiantes calificaron al proceso de titulación en promedio como 3,84/5 (desviación estándar = 0,85). Esta calificación y las anteriores dadas por los docentes, se puede inferir que en el diseño de titulación se han detectado problemas que deben solucionarse. Por último, los comentarios finales de los estudiantes se pueden agrupar en: comunicar la planificación anticipadamente, profundizar sobre el uso del formato en Microsoft Word®, clarificar el proceso de titulación, considerar la carga académica del estudiante cuando se solicita avances del proyecto, y, reducir la carga horaria de los docentes para que tengan tiempo para revisar.

4.5 Uso de libros

Se consideró importante preguntar sobre el uso de los libros desarrollados exclusivamente para titulación, cuyo resultado se puede observar en la figura 5. El 20% de los tutores usó la guía de elaboración de planes durante todas la tesis y otro 20% durante Titulación I. El 40% usó el libro cómo redactar una tesis durante toda la tesis. El 20% usaron estos libros ocasionalmente y el 20% dijo que nunca los usó. También respondieron que usaron otros libros o que utilizaron material propio. Por otro lado, el 21,4% de los tutores dijeron que lo usó la guía durante toda la tesis, y otro 21,4 lo hizo durante uno de los cursos. El libro de redacción se usó durante toda la tesis (14,3%) y sólo en uno de los cursos (21,4%). Un 42,8% dijo que no los usó nunca o casi nunca. Por otro lado, entre un 35-42% los directores dijeron que usaban otros libros, su propio material o experiencia en el campo. Así mismo, el 37% de los estudiantes encuestados usó la guía durante toda la tesis o durante uno de los cursos de titulación. Este porcentaje es más alto (54%) cuando se trata del libro sobre redacción. A pesar de tener los libros, los estudiantes no los utilizan, y en la mayoría de casos deciden usar otros documentos de referencia (58%). En general, se puede ver que el porcentaje de la frecuencia de uso de los libros es bajo y es mucho más bajo en los directores. Tal como se mencionó anteriormente, los libros se realizaron para estandarizar los conceptos entre colegas y que les sirva de guía para los estudiantes. Su uso adecuado podría aliviar la carga de los docentes. Un próximo estudio podría realizarse aumentando la frecuencia de uso de los libros en todos los involucrados del proceso de titulación

Figura 5 Frecuencia de uso de los libros por parte de los estudiantes, tutores y directores



Fuente: Preparado por los autores, 2022.

5. Discusión

El objetivo de este artículo fue mostrar el proceso de mejora continua del diseño de titulación en ingeniería civil en una universidad ecuatoriana. El resultado principal de este trabajo es que el proyecto de titulación debe estar sometido a una continua evaluación. Se debe tener evaluaciones periódicas sobre todos los procesos que se siguen, así como de las actividades de las personas involucradas. Y debe hacerse de esa forma, ya que el proyecto de titulación es un elemento complejo y de alto valor para el futuro ingeniero, pero también, es beneficioso para la propia universidad, por los aportes en investigación y transferencia de conocimientos que se logra a través de este proceso. El proyecto de titulación es algo complejo que no se puede resolver de la noche a la mañana (Zhang, 2021), por lo tanto, se requiere que en el proyecto de titulación estén comprometidas las autoridades y docentes de la universidad, con el adecuado soporte tecnológico. A continuación, se presentan los principales resultados de este estudio.

Los tutores suelen ser inexpertos en el proceso de titulación (Zhang, 2021). Sin embargo, en este estudio la mayoría de tutores se percibe como profesionales bien preparados para las materias de titulación I y II, mientras que los estudiantes, están de acuerdo con eso, pero en un menor porcentaje. Debido a que ingeniería civil es muy práctica, se requiere que los instructores tengan una rica experiencia docente y un conocimiento profesional sistemático, y además deben poseer una rica experiencia en la práctica de la ingeniería (Jia & Qian, 2011). En este estudio, los docentes trabajan principalmente en labores de docencia e investigación, por lo que, muy pocos tienen práctica profesional simultánea con la docencia, por lo tanto, es difícil que se cumpla con esta condición.

Los estudiantes y docentes concuerdan que el sistema de gestión de trabajos de titulación (SGTT) está funcionando adecuadamente. Sin embargo, se podría obtener mejores resultados, si en lugar de que los profesores coloquen los temas completos en el SGTT; los profesores pueden colocar un grupo básico de artículos para que el estudiante pueda inferir el problema y los elementos que debe hacer para resolverlo. Esta sugerencia fue observada en una investigación previa (Zhang, 2021). En otra, el 70,69% de los encuestados cree que la forma más efectiva de mejorar la calidad de la tesis es que los estudiantes desarrollen su propia capacidad de aprendizaje, diseño e investigación, junto a nuevos métodos de orientación (Qiang & Haitao, 2020). Con estas consideraciones, se espera que los estudiantes estén preparados para la práctica de la profesión. Sin embargo, hay que considerar, que al menos se debe destinar un semestre para que esta actividad se desarrolle de manera efectiva. Se sugiere que la aprobación del plan de tesis se realice antes de iniciar con el cursado de titulación (Ghonim & Eweda, 2018); esto permitirá liberar el tiempo para concentrarse en la investigación y/o ajustes en la redacción del documento. Uno de los beneficios en la investigación, por ejemplo, es realizar una adecuada revisión de la literatura que permitirá

una mejor calificación (Gadd et al., 2010), pero también el estudiante mejorará sus competencias de investigación y pensamiento crítico, y los resultados de la tesis serán más relevantes.

A pesar, de que los docentes (tutores, directores y revisores) trabajan con un mismo estudiante y en un mismo tema de tesis, aún no se observa un trabajo de cooperación entre colegas, por ello, las percepciones entre ellos mismos y el resto es muy diferente. Esto es algo que se ha observado previamente en otras áreas (Zhang, 2021) y puede tener su origen cultural. También, en la literatura previa se sugiere trabajar en tesis con temas más prácticos, dado que la titulación es la transición entre teoría y la práctica profesional (Chen et al., 2015). Sin embargo, hay que considerar que la tesis es de un trabajo puntual y no podrá cubrir todas las áreas de la ingeniería civil. Lo más práctico sería que a lo largo de la carrera, existan proyectos profesionales más pequeños anclados a las principales materias de la malla curricular.

A pesar de obtener resultados interesantes sobre el proyecto de titulación en Ingeniería Civil, el estudio tiene una serie de limitaciones. En primer lugar, sólo se analizaron pocos años de titulación y en una sola universidad ecuatoriana. Las encuestas fueron pocas, aun cuando casi todos las respondieron. No obstante, el documento se puede convertir en un buen punto de partida para universidades con problemas similares. Además, se podría profundizar en el uso de un sistema de gestión más completo. También, se puede investigar cómo lograr una comunicación y participación más efectiva entre los tutores, directores y revisores.

6. Conclusiones

En este documento se evidenció cómo la inclusión de diversos elementos planificados pueden llegar a tener resultados positivos para mejorar el diseño de titulación y garantizar la titulación de los estudiantes. Sin embargo, en las encuestas realizadas a los estudiantes, tutores y directores, aún se pueden observar que se deben realizar algunas mejoras al diseño. Estos elementos van desde aspectos muy pequeños como mejorar la comunicación directa entre el tutor, el director y el estudiante, hasta más complejos como mejorar el trabajo colaborativo entre docentes (tutores, directores, revisores), el lograr que los docentes cumplan con experiencia en docencia, investigación pero también experiencia profesional; así como también se considere que la aprobación del plan de tesis se lo haga en el semestre anterior a la asignatura Titulación 1, de tal manera que el estudiante mejore sus competencias de investigación, pensamiento crítico y la tesis tenga resultados relevantes; y que, a lo largo de la carrera se desarrollen proyectos que ayuden a desarrollar competencias y habilidades a los estudiantes que les permitan un desarrollo adecuado de la tesis.

Sería ideal que se tenga un sistema de gestión de trabajos de titulación integral, en donde se unifique el canal de comunicación entre los involucrados, se muestre la planificación y sirva de recordatorios para estudiantes, tutores, directores y revisores, ya que el seguimiento constante es indispensable para el cumplimiento de los objetivos y los plazos de los trabajos de titulación, lo que permitirá que las tesis se vayan construyendo de manera colaborativa. Sin duda, el diseño de titulación no debe tomarse a la ligera, debe ser producto de un proceso de mejora constante, de trabajo coordinado entre los involucrados, además, debe ser sometido a evaluación permanente para ajustar los cambios que se requieren con los avances tecnológicos o generacionales que se presenten.

Referencias

- ASCE. (2007). *The Vision for Civil Engineering in 2025* (ASCE Steering Committee to Plan, a Summit on the Future of the Civil Engineering, & Profession in 2025 (eds.)). www.asce.org
- Awad, M. (2017). GPMS: An educational supportive graduation project management system. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(6), 881–894. <https://doi.org/10.1002/CAE.21841>
- Chen, T., Ai, Q., & Li, Y. (2015). Teaching discussion and reform on civil engineering graduate design trained by excellent engineer. *International Conference on Economy, Management and Education Technology*, 29, 440–443. <https://doi.org/10.2991/ICEMET-15.2015.93>
- Chulkov, V. (2020). Research modelling in civil engineering master's thesis. *Revista Inclusiones*, 7, 407–416. <http://revistainclusiones.org/pdf7/30 VOL 7 NUM ESPECIAL CIENCIAS EN TIEMPO DE CAMBIOS.pdf>
- Reglamento de régimen académico, (2019) (testimony of Consejo de Educación Superior [CES]). <https://www.ces.gob.ec/>
- Cortés, O., Ocampo, C., Moreno, C., & Gaviria, Y. (2021). Aplicación de un modelo de gestión de conocimiento en el desarrollo de estrategias pedagógicas y tecnológicas para los trabajos de grado en la Institución Universitaria Pascual Bravo. *Revista Educación En Ingeniería*, 16(32), 16–23. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/1194/1018>
- Gadd, E., Baldwin, A., & Norris, M. (2010). The citation behaviour of Civil Engineering students. *Journal of Information Literacy*, 4(2), 37–49. <https://doi.org/10.11645/4.2.1483>
- García-Ramírez, Y. (2019). *Cómo redactar una tesis en Ingeniería Civil*. Los autores.
- García-Ramírez, Y. (2021). *Guía para la elaboración de planes de tesis en Ingeniería Civil* (El autor). El autor.
- Ghonim, M., & Eweda, N. (2018). Best practices in managing, supervising, and assessing architectural graduation projects: A quantitative study. *Frontiers of Architectural Research*, 7(3), 424–439. <https://doi.org/10.1016/J.FOAR.2018.06.002>
- He, J., & You, J. (2020). Problems and Suggestions in the Graduation Design of Private Undergraduate Colleges. In E. and H. R. *Advances in Social Science* (Ed.), *Proceedings of the 2020 International Conference on Social Sciences and Big Data Application* (pp. 10–14). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/ASSEHR.K.201030.003>
- He, Q. (2017). Research on Teaching Reform and Innovation of the Graduation Design of Civil Engineering Major. *2nd International Conference on Education & Education Research*. https://webofproceedings.org/proceedings_series/ESSP/EDUER 2017/EDUER1226021.pdf
- Jia, H., & Qian, W. (2011). Research and Practice of the Team-based Talent Training Model in the Graduation Project Design of the Civil Engineering Specialty Based on Whole-Process Supervision. *Advances Un Education*, 12–15. https://pdf.hanspub.org/AE20110100003_27563102.pdf
- Li, C., & Ma, Y. (2020). Problems and Reform Countermeasures of Graduation Design (Thesis) of Civil Engineering in Independent Colleges. *Creative Education Studies*, 2020(2), 109–114. <https://doi.org/10.12677/ces.2020.82018>
- Liu, X., Du, P., Wu, S., & Hao, Y. (2020). Teaching reform and exploration of graduation design for civil engineering. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 580(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/580/1/012082>
- Liu, Y., Du, B., & Huan, J. (2013). Reform designing of the civil engineering graduate design program. *Conference on Education Technology and Management Science (ICETMS 2013)*, 610–612. <https://doi.org/10.2991/ICETMS.2013.167>
- Ma, Y., & Li, C. (2019). A Study on Influential Factors of Graduation Design (Thesis) Quality of Civil Engineering in Independent Colleges. *Creative Education Studies*, 7(5), 635–645. <https://doi.org/10.12677/ces.2019.75108>
- Qiang, L., & Haitao, L. (2020). Investigation on Factors Affecting the Quality of Applied Undergraduate Graduation Project (Thesis). *International Conference on Big Data and Informatization Education, ICBDIE 2020*, 75–78. <https://doi.org/10.1109/ICBDIE50010.2020.00024>
- Rustum, R., Aga, O., Abdel-Magid, I., Bero, R., Hariri, A. B. S., & Faris, F. Q. (2014). Development of Environmental Engineering Curriculum: A Case Study From University Of Dammam. *International Journal of Educational Studies*, 1(3), 125–137. <https://journals.esciencepress.net/index.php/IJES/article/view/342>
- Suolan, L., Kong, L., & Juan, H. (2014). Research on improving graduation design of engineering majors. *3rd International Conference on Science and Social Research*.
- UTPL. (2020a). *Ingeniería Civil | UTPL*. <https://www.utpl.edu.ec/carreras/civil>
- UTPL. (2020b). *Normas de presentación para trabajos de titulación | BIBLIOTECA*. <https://biblioteca.utpl.edu.ec/trabajos-fin-titulacion>
- UTPL. (2021). *SGTT*. <https://apps.utpl.edu.ec/sgtt/login>

- Zhang, X. (2021). Research and Practice on graduation Design Reform of Engineering Management major in application-oriented universities. E3S Web of Conferencies 253. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125302043>
- Zhenhua, L., Ying, C., Yumin, Z., Jianbo, D., & Xiyu, Z. (2017). Reform and Practice of Talents Cultivation mode for Civil Engineering. 7th International Conference on Social Network, Communication and Education (SNCE 2017), 273–276. <https://doi.org/10.2991/SNCE-17.2017.55>