

RÚBRICAS TRANSVERSALES PARA MODALIDADES DE TITULACIÓN DIVERSAS EN INGENIERÍA

José Luis Jara Valencia, Centro de Investigación en Creatividad y Educación Superior, Universidad de Santiago de Chile, joseluis.jara@usach.cl

Pamela Aguirre Guzmán, Centro de Investigación en Creatividad y Educación Superior, Universidad de Santiago de Chile, pamela.aguirre@usach.cl

RESUMEN

Se presentan a continuación el proceso y los resultados del Proyecto de Innovación Docente “Diseño de rúbricas de evaluación transversales para las modalidades de titulación de la Facultad de Ingeniería”. Hasta la implementación de los nuevos planes de estudio el año 2020, las carreras de Ingeniería Civil tenían un proceso de titulación mediante la realización de una memoria tradicional. Con los nuevos planes de estudio se crea la posibilidad de que el estudiantado opte por alguna de las siguientes alternativas de titulación: memoria, pasantía, artículo científico, proyecto multidisciplinar, portafolio de emprendimiento y examen habilitante. Se confeccionaron rúbricas para los atributos de desempeños integrales comunes en los perfiles de egreso de todas las Ingenierías Civiles del plan 2020 en las modalidades que involucran situaciones reales de desempeño (pasantía, proyecto multidisciplinario y portafolio de emprendimiento) o las simulan (memoria o artículo científico). Además se consideraron los atributos de innovación y emprendimiento definidos en estos planes (I+E). Por último, se confeccionó un manual para guiar el desarrollo de rúbricas en los desempeños integrales disciplinares de cada especialidad.

PALABRAS CLAVES: rúbrica, modalidades de titulación, ingeniería civil, manual, evaluación auténtica.

INTRODUCCIÓN

En el proyecto “Diseño de rúbricas de evaluación transversales para las modalidades de titulación de la Facultad de Ingeniería” se trabajó con las carreras de ingeniería civil de la Facultad de Ingeniería que actualizaron su plan de estudio durante el año 2020, producto del proyecto Nueva Ingeniería 2030. Desde esta actualización, todos los planes de estudio de ingeniería civil se modificaron en tres aspectos: (1) tienen una duración de once semestres, (2) comprometen tres desempeños integrales comunes, además de los desempeños integrales disciplinares que son definidos por cada una de las carreras, y (3) incluyen una trayectoria de innovación y emprendimiento a lo largo de la carrera que tributa al desarrollo de ciertos atributos. Estas actualizaciones se suman a las nuevas modalidades de titulación se han introducido para dar cuenta de su consecución, observando el desempeño de los estudiantes en ambientes reales. Asegurar que las expectativas y criterios de evaluación sean compartidos por todas las carreras de la Facultad, requiere contar con rúbricas consensuadas que den cuenta del logro del perfil de egreso transversal, complementadas con criterios de evaluación específicos a cada especialidad.

DESARROLLO

Los desempeños integrales comunes a todas las especialidades de Ingeniería Civil de la Universidad de Santiago de Chile son los siguientes:

- Resolver problemas complejos desde la ingeniería, mediante soluciones integrales y de carácter multidisciplinario, aplicando los conocimientos de ciencias básicas, humanas, y de ingeniería, desde una perspectiva sistémica, con un enfoque innovador y orientado al emprendimiento.
- Diseñar sistemas, componentes o procesos, considerando buenas prácticas, estándares y tecnologías pertinentes, así como variables económicas, ambientales, culturales y sociales.
- Formular, evaluar y gestionar proyectos del ámbito de la ingeniería, considerando equipos de trabajo, aspectos y contextos involucrados y los impactos de su quehacer profesional.

Cada carrera tiene además una trayectoria curricular de innovación y emprendimiento (I+E) que se compone por una asignatura al semestre que tributa al desarrollo diez atributos en este ámbito: comunicación, trabajo grupal e individual, diseño, teoría de innovación y emprendimiento, interacción con usuarios reales, liderazgo, seguridad y riesgos, economía y gestión de proyectos, ética y profesionalismo, trabajo inter- o multidisciplinario. Algunas de las asignaturas son comunes a todas las carreras y otras propias de la especialidad.

Estos nuevos planes de estudio contemplan solamente una asignatura en el último semestre llamada “Trabajo de Titulación” asociada a la confección del trabajo que concluye el proceso de formación de cada estudiante y que conduce a su titulación. Una innovación importante consistió en la introducción de cinco nuevas *modalidades* de titulación, además de la modalidad histórica que consiste en desarrollar un proyecto de ingeniería que luego es documentado en una *memoria*. Las nuevas modalidades son: *pasantía*, *proyecto multidisciplinar*, *portafolio de emprendimiento*, *artículo científico* y *examen habilitante*. Cada departamento ha de ofrecer la clásica modalidad *memoria* y un subconjunto de las nuevas modalidades, y cada estudiante debe escoger una de las disponibles para su proceso de titulación.

Producto de estos cambios, que implican la diversificación de las formas de titulación, la Facultad estableció que cada modalidad se acompañará de dos instrumentos: (1) una rúbrica que contemple los desempeños integrales comunes y los atributos de innovación y emprendimiento y (2) una escala de apreciación con los atributos de innovación y emprendimiento para evaluar las presentaciones orales.

Durante el proyecto se trabajó en el desarrollo del primero de estos instrumentos con el objetivo de contar con rúbricas analíticas para los desempeños integrales comunes y los atributos de la trayectoria I+E en las diferentes situaciones de desempeño reales que considera cada una de las modalidades de titulación. Dado este objetivo, el proyecto no consideró la modalidad *examen habilitante*. También se hizo necesario profundizar en tres conceptos: la evaluación auténtica, la retroalimentación y la rúbrica analítica.

ENCUADRE TEÓRICO



La evaluación tradicional tenía como función principal comprobar *resultados*, visión que comenzó a presentar insuficiencias durante la década de los 70, abriendo un cuestionamiento sobre la importancia de no evaluar también los *procesos* (González, 2000). A partir de esto, la evaluación ha ido evolucionando, y hoy se reconocen tipos diferentes de evaluación, siendo uno de ellos, la evaluación auténtica (Inga, Sánchez & Criado, 2019).

La evaluación auténtica corresponde a una valoración de aprendizajes, pero estos deben estar contextualizados, es decir, que se debe relacionar lo que ocurre en el aula con situaciones de la vida diaria y profesional (Villarroel & Bruna, 2019). Cada estudiante integra los conocimientos y se le pide que los ejecute o actúe en una situación real o simulada acorde a su entorno académico, por ende, se mide su desempeño en una situación auténtica. Ahumada (2005) señaló que “Hoy más que nunca la evaluación debe ser un proceso más que un suceso... Un proceso evaluativo que esté fuertemente ligado a la naturaleza del aprendizaje, debería pasar inadvertido por el estudiante, ya que estaría unido al desarrollo de las distintas actividades o situaciones de aprendizaje que cada profesor ha seleccionado”.

En contraste con la evaluación tradicional, la evaluación auténtica permite una examinación más personalizada y variada, congruente con los aprendizajes y con énfasis en el proceso cognitivo, es participativa y colaborativa y está abierta al uso de técnicas e instrumentos evaluativos no ortodoxos (Pin, Rivas & Lucas, 2019), ayudando así a determinar la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje. También permite a cada estudiante hacer seguimiento y registrar paso a paso los avances en la comprensión y adquisición de habilidades, generando la connotación de autoevaluación que le permite ser responsable directo de su proceso de aprendizaje (Sánchez Alvarado & Orozco Alvarado, 2019).

Las nuevas modalidades de titulación sitúan a un/a estudiante en un entorno real de desempeño (*pasantía, proyecto multidisciplinar, portafolio de emprendimiento*) o en un ambiente que lo simula lo más cercanamente posible (*memoria, artículo científico*). Así, la/el estudiante no solo debe realizar un producto de ingeniería adecuado, sino que también debe hacerlo en un contexto complejo, que involucra otros seres humanos, restricciones de recursos, normas legales y aspectos éticos. Luego, existe la oportunidad de realizar una evaluación auténtica, integral, del cumplimiento del perfil de egreso considerando los desafíos del ambiente laboral.

En conjunto con la evaluación auténtica, otra herramienta que aporta al aprendizaje es la retroalimentación, que debe ser una descripción clara, precisa, breve y oportuna, de los logros e insuficiencias observadas, de forma que un/a estudiante reflexione sobre su toma de decisiones y de lo que debe hacer para mejorar su desempeño. Esto potencia el aprendizaje, ya que verifica que la/el estudiante comprenda el desempeño esperado, y permite a la/al docente aclarar dudas y dar pautas para ayudarlo (Espinoza Freire, 2021). Para la/el estudiante, la retroalimentación le permite conocer las fortalezas y dificultades de su desempeño, modificar o mejorar de manera más eficiente la tarea, desarrollar un sentido de autoevaluación de su aprendizaje y adquirir un papel más activo dentro de su proceso de aprendizaje, por ende, forma estudiantes más autónomos y reflexivos de su trabajo (Espinoza Freire, 2021).

La retroalimentación no solo está enfocada en mejorar el proceso de aprendizaje del estudiante, sino que, como menciona Espinoza Freire (2021), “Permite al docente evaluar hasta qué punto el proceso es eficiente y en qué medida su labor ha sido suficiente para lograr que sus

discípulos desarrollen cognitiva, procedimental y actitudinalmente”, por ende, ayuda a saber la eficacia de las estrategias metodológicas usadas en clases.

Así, la evaluación es un proceso mediante el cual se recoge, analiza y, posteriormente, se emite un juicio de valor sobre el aprendizaje obtenido por estudiantes, con el objetivo de tomar decisiones para poder mejorar la calidad de ese aprendizaje (Quintana Jederman & Gil Mateos, 2016).

Al planificar un proceso de evaluación auténtica, es clave seleccionar de forma correcta el instrumento de evaluación de desempeño, sobre todo en instancias finales como son las modalidades de titulación. Las actuales tendencias en la enseñanza universitaria consideran un modelo que incluye *evaluación formativa*, ligada a un enfoque basado en competencias, en donde las *rúbricas de evaluación* son uno de los instrumentos más utilizados para obtener evidencias de la adquisición de las competencias (Velasco-Martínez & Tójar Hurtado, 2018), y que se han aplicado con revisiones de literatura, portafolios, ensayos, informes de laboratorio, presentaciones orales, pósters, mapas conceptuales y, en menor cantidad, competencias adquiridas por estudiantes (pensamiento crítico, trabajo en equipo, etc.) (Marin-Garcia & Santandreu-Mascarell, 2015).

La literatura indica que existen tres tipos de instrumentos de evaluación de desempeño (Foster, 2017): listas de cotejo o chequeo, escalas de apreciación o valoración y rúbricas (holísticas y analíticas). Dependiendo del tipo de tarea, su complejidad y extensión es el instrumento que se debe elaborar para su evaluación.

Para aprovechar bien las ventajas de las evaluaciones auténticas, es necesario resolver la variabilidad que aparece al valorar múltiples dimensiones. Cobra importancia el uso de rúbricas, cuya principal finalidad es compartir los criterios de realización y de evaluación de una determinada tarea con el estudiantado y entre el profesorado, que son reconocidas como instrumentos idóneos para tareas auténticas, que ayudan a reducir la subjetividad y a establecer criterios de evaluación comunes (Alsina *et al.*, 2013).

Las rúbricas son herramientas para procesos de evaluación continua, cuya utilidad puede ser variada: desde la clarificación de objetivos de aprendizaje hasta un método de autorregulación del aprendizaje del alumnado (Quintana Jederman & Gil Mateos, 2016). Las rúbricas sistematizan los procesos de evaluación y ayudan en la valoración de constructos complejos, como pueden ser determinados desempeños propios de una evaluación por competencias. Este y muchos otros beneficios –como por ejemplo su papel en la mejora del retorno educativo, su contribución en el desarrollo de competencias metacognitivas o su aportación para el desarrollo de un lenguaje profesional compartido– las convierten en uno de los elementos clave para la implementación de lo que se viene llamando el nuevo paradigma educativo (Alcón Latorre & Menéndez Varela, 2018).

Uno de los principales problemas al momento de evaluar los perfiles con los que egresan las y los estudiantes de las carreras de ingeniería es la dificultad para medir su desempeño de manera objetiva y justa. En este sentido, las rúbricas se vuelven indispensables para evaluar situaciones de desempeño auténtico en procesos de titulación. Estas herramientas proporcionan criterios claros y específicos para la evaluación, permitiendo a evaluadores y estudiantes comprender qué se espera y cómo serán evaluados. Las rúbricas también garantizan la consistencia en la evaluación, lo que es fundamental para asegurar la equidad y

facilitar a cada estudiante la toma de decisiones informadas sobre su desempeño. Además, al proporcionar retroalimentación detallada, las rúbricas ayudan a las y los estudiantes a identificar sus fortalezas y áreas de mejora, lo que contribuye a su desarrollo profesional y personal. En resumen, las rúbricas son esenciales para garantizar una evaluación justa, transparente y significativa en los procesos de titulación en ingeniería.

Particularmente para la evaluación de competencias/desempeños, se sugiere utilizar rúbricas del tipo analíticas (Foster, 2017). Una rúbrica analítica es una herramienta de evaluación que consiste en una matriz de doble entrada que cruza un conjunto de criterios específicos con distintos niveles de desempeño predefinidos. Cada criterio describe las características que se espera que presente el trabajo del estudiante y cada nivel de desempeño indica el grado en que se cumplen esas características (Montgomery, 2000; Mertler, 2001).

En este caso específico de las carreras de ingeniería civil, están establecidos los tres desempeños integrales transversales, cada uno con criterios propios. Además, se cuenta con definiciones de criterios de desempeño esperados en cada uno de los atributos de I+E. Tanto los desempeños integrales como los atributos I+E pueden ser incluidos en una rúbrica que establezca los niveles de desempeño que es posible lograr en cada uno de ellos. También es posible señalar para cada modalidad de titulación especificaciones propias a cada una, en términos de los atributos de I+E que se pueden observar en ella.

RESULTADOS

Resultado N°1: Conjunto de rúbricas, una para cada modalidad de titulación, con los criterios consensuados para evaluar el despliegue del conocimiento, las habilidades y las actitudes transversales del perfil del egresado de la Facultad de Ingeniería, tanto en el proceso como en el resultado de la asignatura de Trabajo de Titulación.

Este resultado fue logrado mediante el proceso sistemático de desarrollo por etapas de los criterios para evaluar cada uno de los desempeños integrales comunes y los atributos de la trayectoria I+E correspondientes a cada modalidad, los que se detallan a continuación.

Tabla 1: Criterios establecidos para los desempeños integrales comunes

Desempeño integral	Criterios
Resolver problemas complejos desde la ingeniería, mediante soluciones integrales y de carácter multidisciplinario, aplicando los conocimientos de ciencias básicas, humanas, y de ingeniería, desde una perspectiva sistémica, con un enfoque innovador y orientado al emprendimiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir un problema considerando los conocimientos de ciencias básicas, humanas y de ingeniería en contacto con usuarios reales. 2. Elaborar propuesta de solución al problema de usuarios reales considerando soluciones integrales y de carácter multidisciplinario. 3. Implementar la propuesta de solución al problema de usuarios reales, presentado desde un enfoque innovador y orientado al emprendimiento. 4. Evaluar la implementación de la propuesta de solución al problema de usuarios reales, presentado.
Diseñar sistemas, componentes o procesos, considerando buenas prácticas, estándares y tecnologías pertinentes, así como variables económicas, ambientales, culturales y sociales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica buenas prácticas, estándares y tecnologías pertinentes en el diseño de su problema. 2. Analiza variables pertinentes (económicas, ambientales, culturales y sociales) consideradas en su problema. 3. Diseña/Modela un sistema/proceso/componente que responda a las necesidades detectadas en su problema.

Desempeño integral	Criterios
Formular, evaluar y gestionar proyectos del ámbito de la ingeniería, considerando equipos de trabajo, aspectos y contextos involucrados y los impactos de su quehacer profesional.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formula proyectos en el ámbito de la ingeniería considerando el contexto específico. 2. Evalúa proyectos formulados reconociendo el rol de la ingeniería y el impacto en el quehacer profesional. 3. Gestiona proyectos y equipos de trabajo, apuntando al logro de objetivos considerando elementos económicos.

Tabla 2: Definiciones y criterios para los atributos a desarrollar en la Trayectoria de I+E

Atributo	Definición y propuesta de criterios	Modalidad de titulación a la que aplica
Comunicación (oral y escrita)	<p>Capacidad para comunicar conceptos complejos de ingeniería dentro de la profesión y en la sociedad en general.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunica conceptos complejos de la ingeniería de forma clara (eficaz) y coherente a lo largo de su relato. 2. Argumenta con lenguaje técnico de la profesión las preguntas realizadas después de la exposición. 3. Selecciona información adecuada que permite integrarla con los distintos conocimientos adquiridos. 4. Organiza textos de forma coherente y clara respetando la secuencia solicitada. 	<p>Artículo científico Memoria Pasantía Portafolio Proyecto Multidisciplinario I y II</p>
Trabajo grupal e individual, trabajo inter- y multi-disciplinario	<p>Capacidad para trabajar de manera efectiva y colaborativa como miembro y líder en equipos, preferiblemente en un entorno multidisciplinario, en la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos en conjunto con profesionales de la ingeniería.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabaja en equipo de manera colaborativa logrando resolver problemáticas y alcanzando el objetivo propuesto. 2. Participa activamente en las tareas del equipo. 3. Colabora en la definición y distribución de las tareas del equipo. 4. Resuelve problemas durante el desarrollo del proyecto considerando la participación de todos/as. 	<p>Pasantía Portafolio Proyecto Multidisciplinario I y II</p>
Teoría de Innovación y emprendimiento (de base científica y tecnológica)	<p>La innovación como la incorporación o mejora de nuevas tecnologías, servicios o procesos a nivel comercial y social que contribuya en el desarrollo del entorno regional, nacional e internacional. Por otro lado, se adscribe a la definición entregada por el Laboratorio de Gobierno (2020), que entiende Innovación Pública, como la aplicación de nuevos métodos, políticas, productos y servicios, con la intención de responder los cambios de la sociedad y expectativas de la ciudadanía, que tienen como fin último generar valor a la sociedad (p.10)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Justifica su trabajo desde la innovación como incorporación o mejora de nuevas tecnologías que contribuyan al desarrollo del entorno social. 2. Analiza proyectivamente en su trabajo el concepto de emprendimiento considerando si responde a la creación de nuevas empresas propiciando el desarrollo científico tecnológico. 	<p>Artículo científico Memoria Pasantía Portafolio</p>

Atributo	Definición y propuesta de criterios	Modalidad de titulación a la que aplica
Seguridad y riesgos	<p>Capacidad de identificar los principales factores de riesgo industrial relacionados con cada especialidad profesional, así como de los protocolos de prevención y mitigación. Junto con el control de los peligros reconocidos con el fin de lograr un nivel aceptable de riesgo para estar protegido contra daños u otros resultados no deseables.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza los posibles riesgos del contexto, según la especialidad, considerando la salud y la seguridad de las personas. 2. Propone un plan de prevención y control de riesgos resguardando la seguridad y bienestar de las personas (condicional al tema). 	Portafolio Proyecto Multidisciplinario I y II
Ética y profesionalismo	<p>Capacidad de aplicar la ética profesional, la responsabilidad y la equidad en el entorno laboral y social, considerando el interés público y la protección de la sociedad desde el rol del ingeniero/a.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Toma decisiones informadas sobre situaciones profesionales considerando la ética profesional. 2. Propone soluciones considerando la responsabilidad social y el bien común en diversos contextos de aplicación. 3. Valora las diferentes opiniones y puntos de vista en sus decisiones y propuestas para la resolución de problemas (condicional a la modalidad, incorporar autoevaluación). 	Artículo científico Memoria Pasantía Portafolio Proyecto Multidisciplinario I y II
Diseño	<p>Capacidad para diseñar soluciones a problemas de ingeniería complejos y abiertos, diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan necesidades específicas con la atención requerida a los riesgos de salud y seguridad, las normas aplicables y las consideraciones económicas, ambientales, culturales y sociales.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseña soluciones pertinentes al problema complejo de ingeniería. 	Artículo Memoria Pasantía Portafolio Proyecto Multidisciplinario I y II
Liderazgo	<p>Capacidad de inspirar a un grupo hacia una meta, generalmente en un intervalo de tiempo o como un tipo de tutoría que se puede expresar a través de un discurso poderoso y persuasivo o a través de una acción decisiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guía/Orienta el trabajo para cumplir los objetivos propuestos considerando la participación de todos los integrantes. 2. Resuelve problemas durante el desarrollo del trabajo para cumplir los objetivos propuestos. 	Pasantía Portafolio Proyecto Multidisciplinario I y II
Economía y gestión de proyectos	<p>Capacidad para incorporar la economía y las prácticas empresariales, incluida la gestión de proyectos, riesgos y cambios, en la práctica de la ingeniería reconociendo sus limitaciones.</p>	Portafolio

Atributo	Definición y propuesta de criterios	Modalidad de titulación a la que aplica
	1. Gestiona proyectos de ingeniería incorporando variables económicas y empresariales en el mismo.	

Sobre la base de esta información y con la elaboración de los niveles de desempeño de cada criterio fue posible confeccionar las siguientes rúbricas:

- Rúbrica artículo científico
- Rúbrica pasantía
- Rúbrica memoria
- Rúbrica portafolio (para las modalidades de proyectos multidisciplinarios y emprendimientos de base científica y tecnológica)

Cabe destacar que estas rúbricas necesitan ser complementadas con el desarrollo de los desempeños disciplinares específicos de cada una de las carreras.

Resultado N°2: Manual que puede ser utilizado por cada departamento académico para definir indicadores de evaluación y niveles de logro para desempeños particulares a la especialidad o carrera, de forma que estos puedan ser incorporados fácilmente a las rúbricas transversales y, de esta forma, conseguir instrumentos completos para ser aplicados.

Se confeccionó un manual que señala el proceso para crear una rúbrica compuesto de las siguientes etapas:

- a) Elaboración de tabla de especificaciones y criterios de evaluación. Al desagregar el desempeño en acciones clave surgen los criterios de evaluación. Estos son los parámetros con los cuales se puede establecer la comparación entre las evidencias recogidas y las características deseables. De esta manera, permiten operacionalizar los desempeños a evaluar y a su vez, delimitar la calidad de ejecución o del desempeño que el estudiantado debe demostrar. Para elaborar criterios de evaluación es clave preguntarse: ¿Qué procesos debe desarrollar el estudiantado para evidenciar el desempeño? ¿Qué evidencias son suficientes para establecer el desempeño competente respecto al desempeño? ¿Qué se espera del trabajo del estudiante en cuanto a su calidad?
- b) Graduación de los criterios de evaluación. Para redactar los niveles de logro de la rúbrica? Anijovich y González (2012) nos entregan tres aspectos claves a considerar:
 - i. Leer los objetivos (expectativas) para definir, de manera clara los criterios de evaluación.
 - ii. Establecer niveles de calidad, considerando cuatro niveles. Para ello, se aconseja empezar con el más alto y continuar con el más bajo para luego trabajar con los dos centrales.
 - iii. En el nivel 3 considerar lo mínimo que se requiere para aprobar la actividad. Esto es muy importante porque su descripción debe dar

elementos al estudiantado sobre qué tiene que mejorar en su siguiente tarea.

- c) Validación de una rúbrica. Para ello, se sugiere que alguien experto en evaluación y/o en la disciplina revise el instrumento y emita un juicio sobre el mismo considerando el objetivo final de dicha evaluación. De esta manera, se verificará si efectivamente con los criterios seleccionados se aborda en la totalidad el desempeño a evaluar o si se requiere hacer ajustes de redacción, graduación, entre otros.

Figura 1: Ejemplo de rúbrica para un desempeño y una modalidad de titulación específicos

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE MODALIDAD DE TITULACIÓN: ARTÍCULO CIENTÍFICO

DESEMPEÑOS INTEGRALES COMUNES						
Desempeño	Criterios	Niveles				
		Óptimo	Satisfactorio	Base	Por mejorar	No aplica/ Depende del caso
Resolver problemas complejos desde la ingeniería, mediante soluciones integrales y de carácter multidisciplinario o, aplicando los conocimientos de ciencias básicas, humanas, y de ingeniería, desde una perspectiva sistémica, con un enfoque innovador y orientado al emprendimiento.	1. Definir un problema considerando los conocimientos de ciencias básicas, humanas y de ingeniería en contacto con usuarios reales. (Atributo I+E: Interacción con usuarios reales)	El problema definido presenta claridad y coherencia en los conocimientos de CCBB, humanas y de ingeniería en donde se diferencian claramente cada uno de ellos. Se evidencia la correcta incorporación de usuarios reales dentro de la definición de su problemática.	El problema presenta claridad o coherencia en los conocimientos de CCBB, humanas y de ingeniería donde se diferencian, con algunas imprecisiones, cada uno de ellos. Se evidencia la incorporación de usuarios reales dentro de la definición de su problemática.	El problema presenta conocimientos en CCBB o humanas o de ingeniería, siendo poco clara su diferenciación. Se evidencia la incorporación de usuarios reales en la definición, pero no queda claro su rol dentro de la problemática.	El problema definido es confuso y poco coherente en relación a los conocimientos de CCBB, humanas y de ingeniería. No se evidencia participación de usuarios reales dentro de la definición de su problemática.	
	2. Elaborar propuesta de solución al problema de usuarios reales considerando soluciones integrales y de carácter multidisciplinario.	La propuesta de solución elaborada cuenta claramente con aspectos de otras disciplinas que permiten evidenciar de forma integradora la solución propuesta.	La propuesta de solución elaborada presenta aspectos de otras disciplinas, con algunas imprecisiones, pero de igual manera permiten evidenciar de forma integradora la solución propuesta.	La propuesta de solución elaborada presenta algunos aspectos de otras disciplinas con dificultades lo cual no permite evidenciar claramente la forma integradora la solución propuesta.	La propuesta de solución elaborada presenta algunos aspectos de otras disciplinas con errores que impiden evidenciar de forma integradora la solución propuesta.	

PRÓXIMOS PASOS

La validación de las rúbricas se hará durante la implementación de las nuevas modalidades de titulación correspondientes a los ingresos de estudiantes el año 2020. Dada la duración de once semestres, los primeros procesos de titulación corresponden al primer semestre de 2025.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto no hubiera sido posible sin la existencia de los Proyectos de Innovación Docente que gestiona la Vicerrectoría Académica de la Universidad de Santiago de Chile.

REFERENCIAS

Ahumada, P. (2005). La evaluación auténtica: un sistema para la obtención de evidencias y

- vivencias de los aprendizajes. Perspectiva educacional, formación de profesores, (45).
- Alcón Latorre, M., & Menéndez Varela, J. L. (2018). El diseño de rúbricas. Algunos aspectos claves. *Observar. Revista Electrónica de Didáctica de les Arts*, (12).
- Alsina, P., Argila Irurita, A. M., Aróztegui Trenchs, M., Arroyo Cañada, F. J., Badia-Miró, M., Carreras Marín, A., ... & Vila Merino, B. (2013). Rúbricas para la evaluación de competencias. Cuadernos de docencia universitaria, 26. Institut de Ciències de l'Educació & Ediciones Octaedro, Universitat de Barcelona.
- Espinoza Freire, E. E. (2021). Importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4).
- Förster, C., Zepeda, S., & Núñez, C. (2017). Instrumentos para la evaluación de aprendizajes, ¿con qué evaluar? El poder de la evaluación en el aula: Mejores decisiones para mejores aprendizajes (1ra Ed. p. 176-229). Ediciones UC.
- González, M. (2000). Evaluación del aprendizaje en la enseñanza universitaria. *Revista pedagogía universitaria*, 5(2).
- Inga, M. A., Sánchez, T. C., & Criado, Y. V. (2019). La formación por competencias requiere una evaluación auténtica en la Universidad. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, VII(nov).
- Laboratorio de Gobierno (2024). ¿Qué es la Innovación Pública?. <https://www.lab.gob.cl/innovacion-publica>.
- Marin-Garcia, J. A., & Santandreu-Mascarell, C. (2015). What do we know about rubrics used in higher education?. *Intangible Capital*, 11(1).
- Mertler, C. A. (2001). Designing scoring rubrics for your classroom. *Practical assessment, research, and evaluation*, 7(1).
- Montgomery, K. (2000). Classroom rubrics: Systematizing what teachers do naturally. *The clearing house*, 73(6).
- Pin Ponce, L. E., Rivas, Y. C., & Lucas Delgado, J. G. (2019). Impacto de la evaluación auténtica en los procesos de aprendizaje. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (agosto).
- Quintana Jedermann, M., & Gil Mateos, J. E. (2016). Pautas para la implementación exitosa de un sistema de rúbricas. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 3(3).
- Sánchez Alvarado, A. F., & Orozco Alvarado, J. C. (2019). Las competencias y la evaluación. Hacia un modelo de evaluación auténtica de los aprendizajes. *Revista científica de FAREM-Estelí*, (32).
- Velasco-Martínez, L. C., & Tójar-Hurtado, J. C. (2018). Competency-Based Evaluation in Higher Education—Design and Use of Competence Rubrics by University Educators. *International Education Studies*, 11(2).
- Villarroel, V., & Bruna, D. (2019). ¿Evaluamos lo que realmente importa? El desafío de la evaluación auténtica en educación superior. *Calidad en la Educación*, (50).