

DE LA INCORPORACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA FORMACIÓN DE LOS INGENIEROS. SU EVALUACIÓN Y MONITOREO.

Jessica Pizarro Contreras, Acredita CI, Jessica.pizarro@acreditaci.cl

RESUMEN

El presente artículo explica qué elementos se deben integrar al proceso formativo de un ingeniero cuando se define que el perfil de egreso considere el desarrollo sostenible. Basándose en las definiciones de la IEA y de ENAEE de Europa y en los documentos que ambas entidades comparten acerca de las mejores prácticas en los procesos de acreditación, se definen habilidades y actitudes del Desarrollo Sostenible para incorporar en la formación del ingeniero del siglo XXI y futuro. Pero el desafío no es únicamente la definición del perfil de egreso. La carrera debe ser capaz de lograr los aprendizajes bajo una mirada innovadora que considere los perfiles de ingreso de los estudiantes y en consistencia, debe definir instrumentos de evaluación que permitan evaluar el logro de esas habilidades y actitudes. El artículo propone incorporar estrategias centradas en el estudiante, con participación de los estudiantes para producir el aprendizaje con evaluaciones sumativas como estrategias de medición del avance progresivo y evaluaciones formativas para verificar logros. Se explora el concepto de la mejora continua del aprendizaje, evaluando el resultado de las estrategias y de las evaluaciones sumativas y a qué se refiere el concepto del logro del perfil de egreso, para finalmente dejar establecido el importante rol del docente quien debe participar de esas definiciones pues es el actor principal de este importante proceso formativo.

PALABRAS CLAVES: Desarrollo sostenible, estrategias de enseñanza, evaluación sumativa, evaluación formativa, mejora continua del aprendizaje, rol del docente, logro del perfil de egreso.

INTRODUCCIÓN

La UNESCO y la World Federation of Engineering Organisations, WFEO, acordaron en su Declaración de París (2018) que los ingenieros y la ingeniería son críticos para el logro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas y que los ingenieros juegan allí un rol clave. En ese contexto, en el año 2021 la International Engineering Alliance (IEA), junto con la WFEO y la UNESCO, definieron el marco de referencia mundial para la formación de los ingenieros el que ha quedado establecido en el documento de la IEA traducido al español por los miembros de habla hispana del Acuerdo de Washington “Atributos del Graduado y Competencias Profesionales versión 4:2021 (2021)”, para formar ingenieros con las habilidades necesarias para abordar los ODS y los problemas que enfrentamos en el siglo XXI y en el futuro. Por su parte, la ENAEE, European Network for Accreditation of Engineering Education, entidad que agrupa a 21 agencias acreditadoras de programas de ingeniería de Europa, establece los Resultados del Programa (2.3 Programme Outcomes Framework) para los ingenieros, sustancialmente equivalentes a los atributos del graduado de la IEA, para el Espacio Europeo de la Educación Superior en su documento “EUR-ACE® Framework Standards And Guidelines (EASFG) (2021)” aprobados en noviembre de 2021. Esto es evidencia del consenso a nivel mundial sobre los atributos para la formación de los ingenieros del siglo XXI y el futuro. En particular, es evidencia del consenso mundial acerca de la importancia de incorporar la referencia a los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la formación.

En sus procesos de acreditación, Acredita CI exigirá que las habilidades relacionadas con el desarrollo sostenible estén incorporadas en la formación a partir del año 2025.

Por otro lado, la IEA y ENAEE (2015) comparten el documento “BEST PRACTICE IN ACCREDITATION OF ENGINEERING PROGRAMMES: AN EXEMPLAR 2015” del 13 de abril de 2015. Ambas entidades se han puesto de acuerdo, por ejemplo, en que:

5. CRITERIOS PARA LA ACREDITACIÓN

5.2: Los criterios que los programas deben cumplir para ser acreditados incluyen lo siguiente:

- b. Los estándares de la agencia definen los resultados a ser demostrados por los titulados:
 - I. Son consistentes con los propósitos del programa; y
 - II. Son consistentes con un estándar internacional, por ejemplo, con los Atributos del Graduado establecidos por la IEA o los resultados del programa definidos para la etiqueta EUR-ACE® de la ENAEE.
- f. La evaluación de los estudiantes es una adecuada combinación de evaluación formativa y sumativa consistente con la progresión del estudiante (planificada) y los resultados definidos.
- g. Existe un proceso para garantizar que la evaluación de los estudiantes individuales sea del nivel requerido y sea consistente, objetiva y justa.
- h. El entorno de enseñanza y aprendizaje es apropiado para los objetivos del programa, la estructura del programa, la preparación de los estudiantes en la admisión y los resultados declarados, por ejemplo, como lo demuestran una experiencia de aprendizaje progresiva, el desarrollo del aprendizaje independiente, la coordinación efectiva del programa y el monitoreo del progreso del estudiante.

Tal como establece el documento de Atributos del Graduado y Competencias Profesionales (2021), “La calidad de un programa no sólo depende de los objetivos educacionales declarados y de los atributos del graduado a evaluar, sino también del diseño del programa, de los recursos comprometidos con el programa, del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la evaluación de los estudiantes, incluyendo la confirmación de que se logran los atributos del graduado”.

En los Criterios y Estándares de Calidad para la acreditación institucional del Subsistema universitario (CNA vigentes a partir de octubre 2023), la Comisión Nacional de Acreditación establece que:

Dimensión 1: Docencia y Resultados del Proceso de Formación

Criterio 1: Modelo educativo y diseño Curricular

Nivel 3: El diseño curricular contempla el ajuste y actualización de los programas, en base al modelo educativo y los resultados obtenidos en el logro del perfil de egreso, considerando el medio laboral pertinente y la retroalimentación de las y los titulados y graduados.

Criterio 2: Procesos y Resultados de Enseñanza y Aprendizaje

Nivel 3: Las estrategias institucionales de monitoreo de la progresión estudiantil y del nivel de logro del perfil de egreso, contribuyen a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de todos los programas.

Las estrategias de mejoramiento y apoyo para el aprendizaje evidencian su eficacia para el cierre de brechas respecto del perfil de ingreso esperado.

La universidad es capaz de mostrar evidencias de que sus acciones generan la mejora continua de los indicadores de procesos y resultados de la enseñanza y aprendizaje.

Criterio 4: Investigación, innovación docente y mejora del proceso formativo

Nivel 3: Los resultados de la investigación y/o innovación docente inciden en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en la actualización sistemática de las políticas académicas institucionales.

Dimensión 3: Aseguramiento interno de la calidad

Criterio 10: Aseguramiento de la calidad de los programas formativos

La institución dispone y aplica normativa o procedimientos vigentes para la mejora continua de sus procesos de formación, en todos los programas conducentes a títulos y grados académicos, para asegurar la calidad de ellos.

El foco, para cumplir con este criterio, estará en la información que se presente en la muestra intencionada en la que las carreras de ingeniería podrían participar: diseño curricular, logro del perfil de egreso y el progreso de los estudiantes en la carrera, docencia y recursos e infraestructura.

Es transversal en los requerimientos para asegurar la calidad de los procesos formativos, que la carrera demuestre el logro del perfil de egreso el que redunde en promover la mejora del progreso de los estudiantes en su avance en el plan de estudios. La docencia y su rol es fundamental para lograr este propósito.

De esta manera, la evaluación del aprendizaje de los estudiantes es un elemento central para tener en consideración como evidencia del logro de los atributos del graduado o del perfil de egreso, pero también como evidencia que el programa debe tener en consideración para monitorear su aprendizaje progresivo, independiente y su progreso en la carrera. Es decir, la mejora continua del aprendizaje, donde se centra la calidad del proceso formativo.

DESARROLLO

Se pretende dar una visión simple y lo más completa posible acerca de cómo incorporar el aporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el proceso formativo de los ingenieros. Porque la formación del ingeniero no estará completa mientras no se incorporen estos elementos, de acuerdo con los requerimientos que establecen los atributos del graduado o el perfil de egreso de los ingenieros a nivel mundial.

La pregunta es ¿Cómo incorporamos al proceso formativo del ingeniero conocimientos, habilidades o actitudes que lo orienten a aportar al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible?

No se pretende definir el concepto. Si no que a través de las propias definiciones del Acuerdo de Washington y de ENAEE, intentaremos aclarar cuáles serían las competencias, habilidades o actitudes que se esperaría incorporar en este proceso.

Para tener en consideración, los 11 atributos del graduado de la IEA se podrán clasificar en Conocimientos, Habilidades y Actitudes que los estudiantes de ingeniería deben desarrollar durante su proceso formativo:

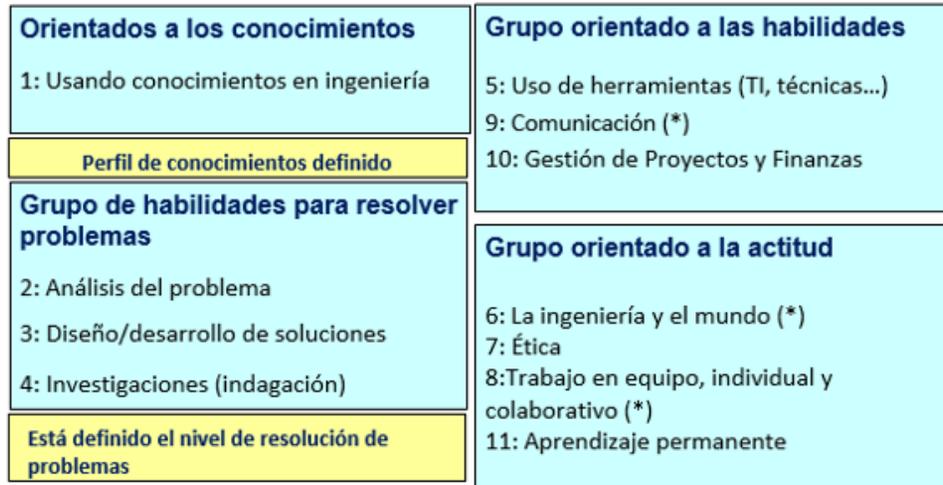


Figura 1: “Clasificación de las 11 competencias de los atributos del graduado”
(*) referencia a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la ONU

La habilidad de *Comunicación*, las actitudes a desarrollar tales como la consideración de la *Ingeniería y el mundo* y del *Trabajo en equipo, individual y colaborativo*, hacen directa referencia al aporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenible por lo que la carrera debe incluirlas en el proceso. La figura 1 es una representación gráfica de la formación que propone la IEA.

La propuesta de la IEA es incorporar estas habilidades y actitudes en el proceso formativo para lograr que:

WA3 Atributo de Diseño/Desarrollo de soluciones: (el estudiante) Diseñe soluciones creativas a problemas complejos de ingeniería y diseñe sistemas, componentes o procesos para satisfacer las necesidades identificadas, **teniendo en cuenta la salud y la seguridad públicas, el costo del ciclo de vida del proyecto, el carbono neto cero, así como los recursos, la cultura, la sociedad y las consideraciones ambientales, según sea necesario.**

El diseño de las soluciones a problemas complejos caracteriza la formación de este profesional siendo el rasgo más relevante de la formación que recibe un ingeniero. La IEA establece en este atributo una serie de restricciones que el estudiante debe considerar en el diseño de su solución: el control del costo del ciclo de vida del proyecto, es decir, desde inicio a fin; definiciones del carbono neto cero cuando corresponda considerarlas en el diseño; la cultura de la comunidad relacionada en la que producirá impacto la solución; la sociedad misma en la que tendrá impacto la solución y las propias consideraciones ambientales que deben ser parte del diseño también.

Para lograr esto, el proceso formativo debe lograr que:

WA6 Atributo La Ingeniería y el Mundo: Al resolver problemas de ingeniería complejos, (el estudiante) **analice y evalúe los impactos del desarrollo sostenible** en: la sociedad, la economía, la sostenibilidad, la salud y la seguridad, los marcos legales y el medio ambiente.

Es decir, es mandatorio que el proceso formativo fomente en el estudiante el análisis y evaluación del impacto que su solución producirá en el ámbito de acción de la solución, tal como se establece aquí. Esta es una destreza por desarrollar para que la demuestre en el diseño de la solución, oportunamente.

El proceso formativo debe lograr las destrezas necesarias para que el estudiante:

WA8 Trabajo en Equipo, por sí mismo de manera Individual y en colaboración con otros, es decir, de manera Colaborativa: (el estudiante) Se desempeña eficazmente como individuo, y como miembro o líder en equipos diversos e inclusivos y en entornos multidisciplinarios, presenciales y remotos.

La capacidad de desempeñarse en equipos eficazmente ya sea como parte o como líder del equipo incluye participar en equipos diversos e inclusivos en entornos multidisciplinarios. La carrera debe proveer el ambiente necesario para desarrollar el proceso de aprendizaje del trabajo en equipo en equipos diversos. El estudiante debe ser capaz de desenvolverse adecuadamente en equipos inclusivos. El estudiante debe ser capaz de desenvolverse adecuadamente en equipos multidisciplinarios. Por tanto, el propósito de desarrollar esta habilidad se relaciona con producir cambios en la manera de pensar el diseño de la solución. Se espera que esta retroalimentación le proporcione una nueva manera de plantear la solución.

El proceso formativo debe lograr las destrezas necesarias para que:

WA9 Comunicación: (el estudiante) Se comunique de forma efectiva e inclusiva en actividades de ingeniería *complejas*, con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general: es capaz de comprender y redactar informes y documentación de diseño efectivos, hacer presentaciones efectivas, teniendo en cuenta las diferencias culturales, lingüísticas y de aprendizaje.

La destreza para lograr el nivel de comunicación que solicita este atributo es el desafío. En el trabajo en equipo es factible incorporar los elementos de comunicación que aquí se solicitan. Si la solución que ha diseñado impacta a una comunidad, el estudiante debe ser capaz de informar directamente a la comunidad sobre el impacto positivo o negativo que el proyecto tendrá en esa comunidad, la que puede ser diversa, con elementos culturales, lingüísticos y de aprendizaje muy diferentes a los habituales. El proceso formativo podrá simular situaciones de contexto que obliguen al estudiante a tener estas restricciones en consideración.

Para reforzar el logro de los atributos o de las competencias del perfil de egreso, la IEA establece los conocimientos que el plan de estudios debe incluir en su diseño:

Para lograr el Atributo 3 de Diseño o Soluciones de Problemas Complejos, el plan de estudios debe incluir los elementos que aquí se detallan:

WK5: conocimiento que apoya el diseño y operaciones en ingeniería utilizando las tecnologías de las áreas de práctica de la disciplina de ingeniería (que corresponda). Esto incluye, por ejemplo, el uso eficiente de recursos, impactos al medioambiente, costo del ciclo de vida del proyecto, reutilización de recursos, carbono neto cero y conceptos similares.

Para lograr el Atributo 6 de La Ingeniería y el Mundo, el plan de estudios debe incluir elementos de tres aspectos:

WK1: una comprensión sistemática, basada en la teoría, de las ciencias naturales, así como de tópicos de ciencias sociales; aplicables a la disciplina.

WK5: conocimiento que apoya el diseño y operaciones en ingeniería utilizando las tecnologías de las áreas de práctica de la disciplina de ingeniería (que corresponda). Esto incluye, por

ejemplo, el uso eficiente de recursos, impactos al medioambiente, costo del ciclo de vida del proyecto, reutilización de recursos, carbono neto cero y conceptos similares.

WK7: conocimientos sobre el rol de la ingeniería en la sociedad y la identificación de situaciones en la práctica de la ingeniería, tales como la responsabilidad profesional de un ingeniero en la seguridad pública y el desarrollo sostenible. Esto último incluye, por ejemplo, el uso eficiente de recursos, impactos al medioambiente, comprender el costo del ciclo de vida del proyecto, reutilización de recursos asociados al proyecto, carbono neto cero (si corresponde) y conceptos similares.

Para lograr el Atributo 8 de Trabajo en Equipo, Individual y Colaborativo, el plan de estudios debe incluir:

WK9: (Ética), comportamiento y conducta inclusivos. (Conocimiento de la ética profesional, las responsabilidades y las normas de la práctica de la ingeniería). Conciencia de la necesidad de la diversidad por razones de etnia, género, edad, capacidad física, etc.; con comprensión y respeto mutuos, y actitudes inclusivas.

El plan de estudios deberá incluir actividades curriculares que pongan al estudiante en un contexto de capacidad física o discapacidad de la comunidad en la cual implementará su solución, por ejemplo. El proceso formativo debe asegurarse de que el estudiante comprenda y/o tome conciencia del impacto de su solución. En el diseño, el estudiante dejará de pensar en una comunidad simple para concentrarse en una comunidad compleja, diversa y con restricciones.

Pero, el proceso formativo no estará completo si la carrera no fuese capaz de demostrar o de cerciorarse de que el estudiante logra las competencias que se han detallado y las que establecen en general los atributos del graduado o el propio perfil de egreso, tal como establecen las buenas prácticas para los procesos de acreditación establecidos por la IEA y ENAEE y por los criterios de la acreditación institucional integral que rigen a partir de Octubre 2023.

En el estudio de “Evaluación y Retroalimentación para los aprendizajes” (Castro, Moraga 2020) se resume con total claridad que “la evaluación es parte constitutiva del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que debe incorporarse de manera intencionada en los distintos momentos en los que este se desarrolla, convirtiéndose en una herramienta pedagógica estratégica para el logro de los aprendizajes de los estudiantes. Asimismo, la evaluación es un elemento clave en el proceso formativo, pues según la forma en que se evalúe se conseguirá la información que podrá ser utilizada en la valoración del aprendizaje y en la implementación de acciones para la mejora; además, la manera en que se defina evaluar también determinará cómo comunicar los resultados a los estudiantes”.

Las evaluaciones “que se realizan en un aula son formativas cuando la evidencia del desempeño de los y las estudiantes se obtiene, interpreta y usa por parte de docentes y estudiantes para tomar decisiones acerca de los siguientes pasos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, decisiones que probablemente serán mejores, o mejor fundadas, que las que se habrían tomado en ausencia de dicha evidencia” (Black and William, 2009). Su finalidad es promover la participación del estudiante, entregándole información que permita retroalimentar su desempeño durante el proceso de aprendizaje. Requiere recoger datos de manera sistemática, análisis de estos y toma de decisiones oportuna mientras tiene lugar el propio proceso formativo. (Fernández 2011).

La finalidad de la evaluación sumativa es entregar información sobre los logros alcanzados por los estudiantes una vez que se ha finalizado una unidad curricular. Típicamente corresponde a actividades de cierre, como trabajos finales o proyectos que requieren la aplicación de todos los conocimientos del periodo, exámenes finales, o pruebas a lo largo de un periodo académico en las que se evalúan todos los aprendizajes de una unidad. (Fernández 2011)

De esta manera, una combinación entre evaluaciones formativas y sumativas efectivamente es una adecuada combinación, tal como establece la letra f. del punto 5. citado previamente, de las Buenas Prácticas en los procesos de acreditación.

La siguiente tabla permite una visión clara de los instrumentos de evaluación que se sugiere utilizar para evaluación del logro de las habilidades o actitudes: (Castro, Moraga 2020):

¿Qué necesito evaluar?			¿Qué estrategia ocuparé?	¿Qué técnica ocuparé?	¿Qué instrumento ocuparé?
Conocimientos	Habilidades	Actitudes			
x	x		Aprendizaje individual	Interrogatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita • Prueba oral • Ensayo
x	x		Aprendizaje colaborativo	Interrogatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Debate
x	x	x	Observación	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Pauta de observación • Registro anecdótico • Escala de actitudes
x	x	x	Aprendizaje individual o colaborativo	Análisis del desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio • Listas de cotejo • Rúbricas
x	x		Aprendizaje individual o colaborativo	Desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas sobre el procedimiento

Tabla 1. Alternativas de evaluación de acuerdo con lo que el estudiante debe demostrar.

La CNA solicita en el criterio 4, de Investigación e innovación en la docencia, que tanto las estrategias pedagógicas innoven para lograr los aprendizajes que se evaluarán mediante instrumentos de evaluación como los descritos y que esta investigación produzca resultados medibles. La evidencia será el mejor resultado en el aprendizaje de los estudiantes, es decir, mejor resultado de las evaluaciones. El desafío para la Institución es proporcionar a los docentes las herramientas necesarias para definir la estrategia y el instrumento de evaluación adecuado. La Tabla 1 da una buena orientación.

Todo el proceso evaluativo se retroalimenta de los resultados. La mejora continua del mismo se entiende como el análisis sistemático tanto de las estrategias como de los instrumentos de evaluación aplicados, que producto de un trabajo colaborativo entre estudiantes, docentes, unidades de apoyo colegiadas y unidades de apoyo institucionales para analizar los resultados, decidan cual será la mejor estrategia y/o cual sería el mejor instrumento de evaluación, lo que dependerá sin duda, del perfil de los estudiantes, por lo que será por definición, un proceso de mejora continua. La carrera deberá decidir en qué hito aplicar evaluaciones sumativas, con el fin de asegurar aprendizajes específicos. Las evaluaciones formativas darán la visión general de avance según las asignaturas. Establecer un indicador de logro de las competencias o atributos, permitirá avanzar hacia el resultado esperado. Este indicador podrá verificarse mediante este tipo de evaluaciones. El indicador podrá establecerse para definir una meta de aprobación y o una meta de reprobación mínima. Sobre esa base, la sugerencia es continuar mejorando estas estrategias y evaluaciones con el fin de apoyar el progreso del estudiante en el avance del plan de estudios. Los resultados de la mejora continua se evidencian con los ajustes a las estrategias o a las evaluaciones que se apliquen, ya sea en los hitos específicos o en las evaluaciones finales, lo que la carrera decidirá. Se espera que este proceso de mejora permanente redunde en una mejora del progreso de los estudiantes. Por lo que también es evidencia de la mejora continua, las tasas de aprobación o de retención, así como también un trabajo de esta naturaleza podría impactar positivamente en las tasas de titulación oportuna.

Para medir o evaluar las competencias del diseño o desarrollo de las soluciones, la integración de los elementos del desarrollo sostenible que se han analizado, que se orienten a mirar las soluciones con una óptica de sostenibilidad, en sociedades diversas, comunidades con restricciones específicas, con uso eficiente de todos los recursos que influyen o resultan de la solución; con apoyo en otras disciplinas, para un trabajo en equipo que permita una mirada innovativa de la solución, la sugerencia es evaluar el logro de los atributos o competencias del perfil de ingeniero a partir del octavo semestre. La actividad final de graduación permitirá ratificar que el proceso formativo logró las competencias. Pero el avance se medirá en hitos integrativos previos, para asegurar el progreso de los estudiantes.

CONCLUSIONES

1. La formación del ingeniero debe incluir elementos del desarrollo sostenible porque es el requerimiento de la formación de los ingenieros para el siglo XXI y el futuro: conciencia de que la solución podría diseñarse considerando la eficiencia en el uso de los recursos, visualizando el proyecto en todo su ciclo de vida, con conceptos como por ejemplo el de economía circular, del impacto en la comunidad diversa, con una mirada inclusiva cuando corresponda, y teniendo siempre en consideración el impacto al medio ambiente, entre otros elementos como los que se han detallado.
2. La evaluación en el desarrollo de estas habilidades o actitudes dependerá de las estrategias que decida el docente para lograr el aprendizaje, pero el diseño del instrumento de evaluación debe considerar esa estrategia. La evaluación sumativa es una buena manera de asegurar el aprendizaje porque incluye la participación de los mismos estudiantes en su proceso de aprendizaje. Se sugiere incorporar hitos específicos en el plan de estudios para evaluar el avance en el logro de los conocimientos, habilidades y actitudes según el avance en el plan de estudios de tal forma que la carrera se asegure de que los estudiantes que avanzan han logrado las competencias esperadas de acuerdo con su nivel.
3. La mejora continua del proceso formativo podría evidenciarse mediante la revisión de los resultados de las evaluaciones sumativas que aplique la carrera, en aquellos hitos específicos y mediante la evaluación de los resultados de determinadas evaluaciones

formativas. La carrera podrá decidir sobre cuáles enfatizar en la evaluación. Con ello generará la evidencia necesaria para demostrar que se aplican mecanismos de mejora continua del aprendizaje, lo que es evidencia relevante para cualquier proceso de acreditación. Es importante generar un repositorio digital de cierta evidencia, como una buena práctica.

4. El diseño de las estrategias y de los instrumentos de evaluación que se decidan exigirá un proceso de capacitación o de apoyo a las labores docentes. La CNA solicitará evidencia de que la política institucional de apoyo para investigación o innovación docente en estas materias produce mejora observable en los resultados de aprendizaje de los estudiantes, lo que sugiere generar la evidencia para demostrar que es así.
5. El logro del perfil de egreso se puede verificar en la actividad final de titulación del futuro ingeniero. En esa actividad, el estudiante aplicará lo aprendido durante su paso por la carrera por lo que es una valiosa instancia para verificar el aprendizaje, lo que sugiere definir un instrumento de evaluación que permita evaluar las competencias que la carrera decida medir allí, siendo la principal de ellas la capacidad de diseñar o resolver un problema complejo con múltiples restricciones, cercano a casos reales y teniendo en consideración los elementos del desarrollo sostenible. La sugerencia es aprovechar la instancia para realizar una evaluación profunda de ese aprendizaje cosa de que la carrera efectivamente se asegure y tenga evidencia de que el estudiante está listo para iniciarse en el ejercicio profesional de la ingeniería.

REFERENCIAS

UNESCO & World Federation of Engineering Organisations. (2018). *WFEO UNESCO Declaration Paris march 2018 – call for action*. . <https://wec2019.org.au/world-engineers-convention-paris/>

International Engineering Alliance (2021). *Graduate Attributes and Professional Competencies version: 2021.1*. <https://www.ieagreements.org/assets/Uploads/Documents/IEA-Graduate-Attributes-and-Professional-Competencies-2021.1-Sept-2021.pdf>

International Engineering Alliance (2021). *Atributos del Graduado y Competencias Profesionales. Versión en español aprobada 4: 21 de junio de 2021*. <https://www.ieagreements.org/assets/Uploads/IEA-GAPC-v2021.1-Spanish.pdf>

ENAAE, European Network for Accreditation of Engineering Education (2021). *EUR-ACE® Framework Standards and Guidelines (EASFG) (November 2021)*. <https://www.enaee.eu/eur-ace-system/standards-and-guidelines/>

ENAAE IEA (2015). *BEST PRACTICE IN ACCREDITATION OF ENGINEERING PROGRAMMES: AN EXEMPLAR 2015” del 13 de abril de 2015*. <https://www.ieagreements.org/assets/Uploads/Documents/Policy/Best-Prct-Full-Doc.pdf>
<https://www.enaee.eu/documents/page/2/?type=17&category=25>

Black, P., & William, D. (2009). *Developing the Theory of Formative Assessment. Educational Assessment, Evaluation and Accountability*. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>

Fernández, A. (2011). *La Evaluación de los Aprendizajes en la Universidad: Nuevos Enfoques*. Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <https://web.ua.es/es/ice/documentos/recursos/materiales/ev-aprendizajes.pdf>

Castro, C. y Moraga, A. (2020). *Evaluación y Retroalimentación para los aprendizajes*. Recuperado de: <https://educacionsuperior.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/49/2020/04/6-Modelo-Evaluacion-y-retroalimentacion-aprendizajes.pdf>

XXXV CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA
2023 La urgencia de una formación en ingeniería que contribuya a los ODS