



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



Congreso Internacional de Investigación
Academia Journals CDMX 2023
*Ciencia, Tecnología y Educación al
Alcance de Todos*

NOVIEMBRE 30 Y DICIEMBRE 01, 2023

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN AL ALCANCE DE TODOS - CDMX 2023

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DEL CONGRESO
INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN ACADEMIA
JOURNALS CDMX 2023

Ciencia, Tecnología y Educación al Alcance de Todos

ELIBRO CON ISBN ONLINE 979-8-89020-047-1

CONGRESO
ACADEMIA JOURNALS
CDMX 2023

Título del Libro Electrónico: Ciencia, Tecnología y Educación al Alcance de Todos - CDMX 2023

ISBN 979-8-89020-047-1 online*

Este libro electrónico (e-book) contiene la colección de los trabajos de investigación presentados en el área de *educación* en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals CDMX 2023, *Ciencia, Tecnología y Educación al Alcance de Todos*, que fuera co-organizado los días 30 de noviembre y 01 de diciembre de 2023 por Academia Journals, PYSEIP, *Productos y Servicios Estratégicos para Investigación y Posgrado*, y el Instituto Tecnológico de Iztapalapa.

POLÍTICA DE COPYRIGHT

Con el fin de maximizar el valor para los autores de sus publicaciones en AJ, se observan la políticas de copyright aquí descritas. Academia Journals protegerá los intereses de los autores y de las instituciones donde ellos laboran. Como requisito para publicar en AJ, todos los autores y la institución donde ellos laboran transfieren a AJ cualquier derecho de copyright que tengan en su artículo. El copyright se transmite cuando el artículo es aceptado para su publicación. La asignación de copyright es nula y terminada en caso de que el artículo no sea aceptado para publicación. Para corresponder a la transferencia de los derechos de autor, AJ cede a los autores y a las instituciones donde ellos laboran el permiso y derecho de hacer copias del artículo publicado y utilizarlo para fines académicos. El autor retiene siempre los derechos de patentes descritas en el artículo. Después de que el artículo haya sido aceptado para su publicación en AJ, y dado que el copyright ha sido ya transferido, cualquier cambio o revisión al material debe hacerse solamente con la autorización de AJ.

CONSEJO ACADÉMICO

Dr. Rafael Moras (San Antonio, EEUU)
MA Ani Alegre (Austin, EEUU)
Dr. Ángel Esparza (Houston, EEUU)
Lic. David Moras (San Antonio)
MC Constantino Moras Sánchez (Orizaba, México)
Dr. Eloy Mendoza Machain (Morelia, México)
Dr. Pedro López Eiroá (CDMX, México)
Dr. Víctor Mendoza (Puebla, México)
Dr. Albino Rodríguez Díaz (Tepic, México)
Vicerrector Dante Agatón (Morelia, México)

DISEÑO Y PUBLICIDAD

contacto@academajournals.com

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

contacto@academajournals.com
+1 (210) 415-3353
3760 E. Evans
San Antonio TX 78259 USA
www.academajournals.com

*El ISBN fue asignado a este libro por la Agencia de ISBN en Estados Unidos. Los números de copyright tienen validez mundial. Para comprobar la validez de un ISBN, favor de visitar la página bookwire.com.



Análisis de la Aportación de Asignaturas a los Atributos de Egreso de un Programa Educativo de Ingeniería

Débora Domínguez Pérez¹, MCE. Verónica Irolanda Cálix Madrigal²,
Dr. Roberto Rodríguez Bastarmérito³, Dra. Aída Dinorah García Álvarez⁴,

Resumen— Se presentan los avances de resultados encontrados en la revisión y análisis de la congruencia de las asignaturas seleccionadas para el logro del Atributo de Egreso 4 (AE4), cuyo propósito es propiciar en los estudiantes la comunicación efectiva ante diversas audiencias. Este análisis se efectuó con base en el mapeo y nivel de aportación de las asignaturas al logro de los atributos de egreso de un programa educativo de ingeniería civil. Se emplearon principalmente, matrices de doble entrada para la organización y análisis de la información, desde una perspectiva cualitativa. Los principales hallazgos reflejaron que, en el mapa curricular se trazaron 10 asignaturas con aportación al AE4, cinco de ellas situadas en nivel de aportación avanzado, estas asignaturas son: comportamiento de suelos, geotecnia teórica, legislación y concurso de obras, creatividad empresarial y seminario de tesis. Sin embargo, en los programas de estudio de las cuatro primeras, no se identificaron competencias o aprendizajes esperados explícitos que declaren aportes significativos al logro del AE4 en el nivel avanzado o a los niveles previos.

Palabras clave—asignaturas, atributos de egreso, aportación, criterios de desempeño.

Introducción

Con el fin de atender las recomendaciones para la mejora continua de los Programas Educativos (PE) acreditados por el Consejo de Acreditación para la enseñanza de la ingeniería (CACEI), las instituciones con programas acreditados, realizan procesos continuos de revisión de los indicadores requeridos para garantizar la calidad de los procesos de formación profesional. Entre estos indicadores se encuentran, la medición y comprensión de los resultados alcanzados por los estudiantes en los procesos de aprendizaje, ya que constituyen elementos fundamentales para establecer acciones de mejora continua en todos los elementos que inciden en un programa educativo comprometido con la calidad de la formación de sus egresados, de manera que respondan al contexto actual.

Los ingenieros se desempeñan en ambientes demandantes de adaptación, innovación y toma de decisiones que requieren capacidades sólidas en la aplicación del conocimiento de la disciplina y habilidades en el ámbito del desarrollo humano para responder a escenarios actuales y futuros. Por ello, los organismos acreditadores de las carreras de ingeniería en el contexto internacional demandan que los programas educativos establezcan un proceso de evaluación sistemática que integre los resultados de la valoración de sus objetivos educacionales, el logro de los atributos de sus egresados y los índices de rendimiento escolar, entre otros; con la participación representativa de los grupos de interés, con el fin de contribuir a la mejora continua.

El Marco de Referencia 2018 del CACEI, en el contexto internacional considera entre los indicadores centrales la mejora continua, en ella se incorporan algunos conceptos que ha presentado algunas dificultades en su comprensión, tal es el caso de los Atributos de Egreso (AE).

Los atributos de egreso se refieren a un conjunto de resultados evaluables individualmente, que conforman los componentes indicativos del potencial de un egresado para adquirir las competencias o capacidades para ejercer la práctica de la ingeniería a un nivel apropiado. Son declaraciones precisas y sucintas de la capacidad esperada del egresado y deben mostrar evidencias mediante resultados de aprendizaje de los estudiantes del programa educativo (CACEI, 2018).

Los atributos de egreso para su valoración deben contar con criterios de desempeño que orienten lo que se pretende alcanzar, estos deben medir el logro alcanzado por los estudiantes en los cursos de las asignaturas. Para ello, se establecen indicadores, que guiarán el proceso de control y valoración de la calidad de las diferentes

¹ La Dra. Débora Domínguez Pérez, es Docente de la División Académica Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Cunduacán, Tabasco, México. debbby.dominguez@gmail.com (autor correspondiente)

² La MCE. Verónica Irolanda Cálix Madrigal, es Docente de la División Académica Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Cunduacán, Tabasco, México. veronica.calix@ujat.mx

³ El Dr. Roberto Rodríguez Bastarmérito, es Docente de la División Académica Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Cunduacán, Tabasco, México. Roberto. rodriguez@ujat.mx

⁴ La Dra. Aída Dinorah García Álvarez, es Docente de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en Villahermosa, Tabasco, México. aida.garcia@ujat.mx

actividades o evidencias del aprendizaje, mediante instrumentos como: rúbricas, listas de cotejo, guías de observación, entre otros.

Los AE del Programa Educativo (PE) de ingeniería civil de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), se definieron mediante la correspondencia de los siete AE del CACEI, con las competencias específicas (CE) y genéricas (CG) establecidas en el plan de estudios 2017. En el cuadro 1 se muestran los AE del programa educativo de ingeniería civil de la UJAT.

CLAVE	ATRIBUTOS DE EGRESO DEL PE DE INGENIERÍA CIVIL
AE-1	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando principios de física, matemáticas y ciencias de los materiales.
AE-2	Planear, aplicar, analizar y sintetizar procesos de ingeniería en las áreas de geotecnia, estructuras, construcción, hidráulica y vías terrestres que resulten en proyectos conforme a la normatividad vigente.
AE-3	Realizar adecuadamente experimentación, análisis e interpretación de datos utilizando el juicio científico e ingenieril para establecer conclusiones.
AE-4	Utilizar lenguaje formal, ingenieril e icónico para expresar e interpretar ideas y sentimientos a diferentes audiencias y contextos en forma oral y/o escrita.
AE-5	Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería, realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social con una visión emprendedora e innovadora.
AE-6	Reconocer la importancia de la actualización permanente del conocimiento y tener la competencia de aplicar estrategias de aprendizaje autónomo.
AE-7	Integrar, coordinar y trabajar efectivamente en equipo para establecer metas y tareas, cumplir fechas límite así como analizar riesgos e incertidumbres.

Cuadro 1 Atributos de Egreso del PE de ingeniería civil UJAT equivalentes con el CACEI.

Entre las principales dificultades que se han presentado en el PE de ingeniería civil, durante el seguimiento de los procesos de definición, mapeo y valoración de los AE, se encuentran: una adecuada ubicación de las asignaturas y el nivel de desarrollo que aportan a determinado atributo. El término *mapeo*, se refiere a las definiciones de las progresiones y la revisión de la congruencia de los programas de las asignaturas (CACEI, 2021). Aunado a la escasa diversificación de productos de aprendizaje encaminados al logro del AE al que impactan, puesto que prevalecen las prácticas tradicionales de evaluación con exámenes escritos y solución de problemarios. Las anteriores limitaciones fueron identificadas en ejercicios previos de aproximación a la valoración de los atributos de egreso, como parte del proceso de integración de la autoevaluación para renovación de la acreditación del PE de ingeniería civil.

Por ello, es necesario revisar la congruencia de la ubicación de las asignaturas en el mapeo, según el nivel de contribución al logro de los atributos, los aprendizajes esperados establecidos en los programas de estudios para lograr una adecuada definición de los criterios de desempeño y, finalmente determinar los indicadores de desempeño que medirán las evidencias o productos de aprendizaje de los estudiantes. En este caso se presenta la revisión y análisis de las asignaturas determinadas o mapeadas en relación con la aportación al logro del Atributo de Egreso 4 (AE-4).

Metodología

Procedimiento

Para efectuar este primer análisis se emplearon matrices de doble entrada para identificar la correspondencia de las asignaturas con los atributos de egreso establecidos en el mapeo del PE de ingeniería civil de la UJAT. Se seleccionó el atributo de egreso 4, debido a las dificultades que ha presentado al incorporarlo como parte de los aprendizajes esperados con resultados evaluables o medibles en asignaturas propias de las áreas de

conocimiento de los planes de estudio de las carreras de ingeniería. Se revisaron los programas de estudio de las 10 asignaturas mapeadas con el atributo mencionado. Los principales aspectos analizados se relacionaron con, los aprendizajes esperados, según el contenido temático y su probable correspondencia con los criterios de desempeño establecidos y el nivel de aportación para el logro del Atributo de Egreso 4 (AE-4). Este atributo se enfoca en la utilización del lenguaje formal, ingenieril e icónico para expresar e interpretar ideas y sentimientos a diferentes audiencias y contextos en forma oral y escrita. Cada atributo de egreso contiene criterios de desempeño definidos para orientar la medición de los resultados de alcanzados por los estudiantes. Los criterios plantean condiciones que debe cumplir una situación o actividad para considerar que ha logrado lo propuesto. Los indicadores son una medida que guía la valoración de las actividades en términos cuantitativos. Cabe señalar que los programas del plan de estudios fueron reestructurados con el enfoque del modelo por competencias e implementados en el año 2017, en este periodo aún no se daba a conocer el Marco de referencia 2018 del CACEI.

Resultados y Análisis

En la revisión del mapeo de los atributos de egreso del PE de ingeniería civil, se identificaron 10 asignaturas consideradas con algún nivel de aportación al AE-4. El plan de estudios se encuentra organizado en cuatro áreas: formación general, sustantiva profesional, integral profesional y área transversal. Del área de formación general se señalan 3 signaturas en el nivel de aportación Introductorio (I) y 2 para el nivel de aportación Medio (M). Para el nivel de aportación Avanzado (A) se señalan 5 asignaturas: tres del área sustantiva profesional y dos del área transversal, como se muestra en la tabla 2.

Área de formación	Asignatura	Ciclo/semestre indicado en la trayectoria	Nivel de aportación
General	Comunicación oral y escrita	1	Introductorio
General	Habilidades del pensamiento	1	Introductorio
General	Tecnologías de la Información y la Comunicación	1	Introductorio
General	Dibujo Constructivo	2	Medio
General	Filosofía y Ética profesional	4	Medio
Sustantiva profesional	Comportamiento de suelos	5	Avanzado
Sustantiva profesional	Geotecnia teórica	6	Avanzado
Sustantiva profesional	Legislación y concurso de obras	6	Avanzado
Transversal	Seminario de tesis	9	Avanzado
Transversal	Creatividad empresarial	4	Avanzado

Cuadro 2. Nivel de aportación de las asignaturas al AE-4.

De los siete atributos definidos por el PE de ingeniería civil, los cuatro últimos se enfocan en el desarrollo de habilidades blandas, relacionadas con las habilidades de comunicación, el reconocimiento de las responsabilidades éticas y profesionales, la actualización permanente y el trabajo en equipo. Cabe señalar que el plan de estudios de ingeniería civil, considera otras 6 asignaturas optativas para el área transversal, que contribuyen al desarrollo de las habilidades blandas, estas no se incluyeron en la tabla 2, debido a que no han sido mapeadas con los atributos de egreso. Tal es el caso de las asignaturas de: Recursos y Necesidades de México, Administración de la Calidad, Técnicas Administrativas, Relaciones Humanas, Planeación Estratégica e Impacto Ambiental (UJAT, 2017).

En el caso de la revisión y análisis de la correspondencia de los aprendizajes esperados indicados en los programas de las asignaturas y su contribución al AE-4 se presenta la tabla 3.

AE- 4 Utilizar lenguaje formal, ingenieril e icónico para expresar e interpretar ideas y sentimientos a diferentes audiencias y contextos en forma oral y/o escrita.

Criterio de Desempeño (CD) 4.1 Expresa en forma oral conocimientos especializados, técnicos y de divulgación de los procesos de ingeniería.

Criterio de Desempeño (CD) 4.2 Reporta en forma escrita y gráfica conocimientos especializados, técnicos y de divulgación de los procesos de ingeniería.

Asignatura	Nivel de aportación al AE	Aprendizajes esperados relacionado con el CD 4.1	Aprendizajes esperados relacionado con el CD 4.2
Habilidades del Pensamiento	I	Identifica y analiza situaciones problemáticas, a partir de la autobservación, formas de pensar, sentir y expresarse mediante la argumentación oral.	Identifica y analiza situaciones problemáticas, a partir de la autobservación, formas de pensar, sentir y expresarse mediante la argumentación escrita.
Comunicación oral y escrita	I	Realiza una exposición académica.	Presenta en forma escrita, textos académicos, de acuerdo con el campo de conocimientos, para comunicarse en nuestro idioma en un ambiente escolar y profesional de manera correcta y adecuada.
Tecnologías de la Información y la Comunicación	I	Crea, diseña y presenta información en formato de video interactivo de un tema de su Licenciatura.	Procesa y presenta datos e información relacionada con su licenciatura, en diversos formatos: texto, numérico y gráfico, usando las herramientas ofimáticas básicas: procesador de texto, presentaciones electrónicas y Excel.
Filosofía y ética	M	No aplica	No aplica
Dibujo constructivo	M	No aplica	Diseña planos arquitectónicos y de acabados con total previsión de simbologías y calidades de trazo para una correcta presentación de proyectos.
Comportamiento de suelos	A	No aplica	No aplica
Geotecnia teórica	A	No aplica	No aplica
Legislación y concurso de obras	A	No aplica	No aplica
Creatividad Empresarial	A	No aplica	Perfecciona las propuestas creativas generadas en la unidad anterior haciendo uso eficiente de las TIC'S.
Seminario de tesis	A	No aplica	Elabora un protocolo de investigación.

**Cuadro 3. Correspondencia de las asignaturas con los Criterios de Desempeño (CD) del AE-4. Inicial (I)
Medio (M) y Avanzado (A).**

En el análisis de la correspondencia o contribución de los programas de las asignaturas: habilidades del pensamiento, comunicación oral y escrita y tecnologías de la información y la comunicación, mapeadas para el AE-4, se declaran aprendizajes esperados relacionados con ambos criterios de desempeño, aunque no precisan que deben comunicar conocimientos especializados, técnicos y de divulgación de los procesos de ingeniería. La asignatura de dibujo constructivo enuncia el uso de simbologías que estarían relacionadas con el criterio de desempeño 2 (CD4.2) al declarar que el estudiante debe generar algún tipo de evidencia gráfica, usando simbología especializada. Respecto a creatividad empresarial indica la conclusión de una propuesta creativa, haciendo uso eficiente de las TIC'S, pero no precisa el tipo de evidencia, ámbito de conocimiento u otra orientación para valorar los criterios del AE-4. La asignatura de seminario de tesis contempla como aprendizaje esperado la elaboración de un protocolo de investigación, la que contribuirá a la valoración del criterio de desempeño CD4.2, faltaría precisar las condiciones redacción del documento y comprometer la demostración de la expresión oral en la defensa del protocolo. En lo concerniente a, las asignaturas de Filosofía y ética profesional, legislación y concurso de obras, comportamiento de suelos y geotecnia teórica, no se han identificado contenidos y aprendizajes esperados declarados que contribuyan al logro del AE-4 en ninguno de los criterios de desempeño, ya que se encuentran mayormente relacionados con AE-5 dedicado a desarrollar las responsabilidades éticas y profesionales.

Conclusiones

De acuerdo con Anaya (2009), en la formación de los ingenieros, con frecuencia, las habilidades denominadas blandas o transversales no son evaluadas explícitamente durante el proceso educativo y estas pueden ser deficientes en el ejercicio profesional. Al llevar a cabo los procesos de evaluación del logro de los atributos de egreso, se presentan serias dificultades, ya que no se han generado los aprendizajes y sus correspondientes evidencias, en función de los atributos y el nivel de aportación de cada asignatura mapeada para tal fin. Es necesario que en los próximos procesos de reestructuración del plan de estudios se establezcan metodologías adecuadas para el diseño de los programas de las asignaturas en congruencia con los lineamientos de los organismos acreditadores, el modelo educativo institucional y las demandas del contexto laboral, con la intervención de los cuerpos colegiados del PE, de modo que se clarifique la gradualidad de los aprendizajes establecidos para el logro de los atributos de egreso, y los procesos de evaluación de los resultados del PE reflejen la realidad de la formación profesional de los estudiantes al transitar por el plan de estudios, de manera que se logre la mejora continua y con ello egresados aptos para el enfrentar los desafíos del contexto laboral.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones para el análisis es la falta de documentación del procedimiento empleado para el mapeo de las asignaturas, en función del propósito de las asignaturas y los aprendizajes esperados establecidos en los programas de estudio en correspondencia con los atributos de egreso y los criterios de desempeño.

Recomendaciones

Para próximas etapas se recomienda continuar con la revisión y análisis de la correspondencia de todos los programas de las asignaturas con el atributo de egreso en el que fueron mapeadas, establecer un procedimiento adecuado para este fin, de manera que se establezca una metodología para la evaluación adecuada de los AE, conforme lo establece el Marco de Referencia del CACEI.

Referencias

Anaya, A. Reflexiones sobre el logro del perfil y atributos requeridos del ingeniero químico egresado de las instituciones educativas. Educación química.2009. Vol.20 No.1 <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/64365>

Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería. CACEI. "Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional". 2020. Consultado el 12 de noviembre de 2023. <http://cacei.org.mx/nvfs/nvfs02/nvfs0210.php#>

Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería. CACEI. "Mejora continua orientada por resultados de aprendizaje. Pautas para la aplicación del Marco de Referencia 2018 del CACEI. 2021. Consultado el 20 de noviembre de 2023.
http://cacei.org.mx/docs/cacei_mr2018_pautasgenerales.pdf

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco UJAT. Plan de estudios de la licenciatura en ingeniería civil. 2017. Consultado el 15 de noviembre de 2023 en: <https://archivos.ujat.mx/2019/div-daia/web/ing-civil/1-21-asignaturas-por-area-de-formacion-2018-civil.pdf>