



NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:  
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

13 - 16  
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,  
COLOMBIA



Encontro Internacional de  
Educação em Engenharia ACOFI

# Análisis comparativo de las metodologías educativas para la evaluación y el seguimiento de los resultados de aprendizaje en programas de ingeniería

Hernán Paz Penagos

Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito  
Bogotá, Colombia

## Resumen

El escenario para la práctica de la ingeniería ha cambiado, y también lo ha hecho la enseñanza de la Ingeniería. Las Instituciones de Educación Superior ofertan sus programas para dar respuesta a las necesidades sociales identificadas y al sector productivo del país. El cambio de un diseño curricular tradicional a uno basado en resultados de aprendizaje no es sencillo. El propósito de este artículo es revisar, analizar, comparar y clasificar algunas metodologías para la evaluación y el seguimiento de los resultados de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería que se encuentran en la literatura. Como resultado de este proceso se elaboró una tabla comparativa de las metodologías aceptadas por la comunidad académica, describiendo las insuficiencias que se presentan, con su consiguiente redefinición. Así mismo, se clasificaron dos enfoques metodológicos uno integral y otro sesgado a los contenidos. De esta revisión no se encontró una metodología formal que permita evaluar y hacer seguimiento de los resultados de aprendizaje por programa de ingeniería; sin embargo, se proponen algunas rutas de implementación.

**Palabras clave:** resultados de aprendizaje; evaluación y seguimiento; programas de ingeniería

## Abstract

*The scenario for engineering practice has changed, and so has engineering education. Higher Education Institutions offer their programs to respond to identified social needs and to the country's*

*productive sector. The change from a traditional curriculum design to one based on learning outcomes is not easy. The purpose of this article is to review, analyze, compare and classify some methodologies for the evaluation and monitoring of the learning outcomes of engineering students found in the literature. As a result of this process, a comparative table of the methodologies accepted by the academic community was prepared, describing the insufficiencies that arise, with their consequent redefinition. Likewise, two methodological approaches were classified, one comprehensive and the other biased to the contents. From this review, no formal methodology was found to allow evaluation and monitoring of learning outcomes by engineering program.*

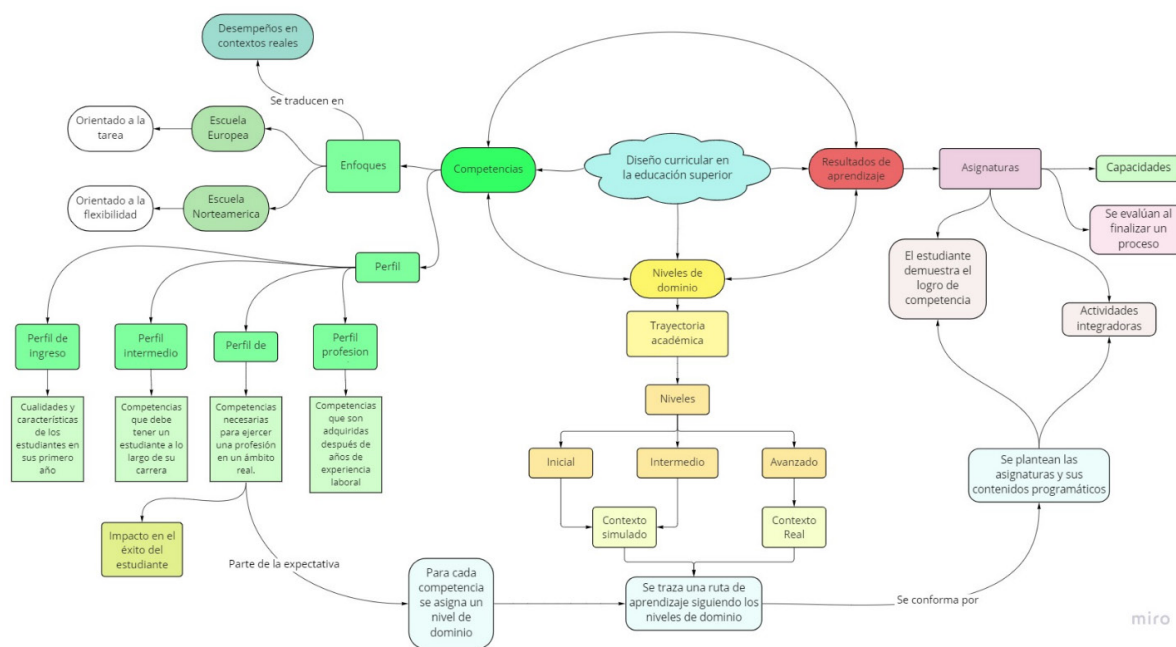
**Keywords:** *learning outcomes; assessment and monitoring; engineering programs*

## 1. Introducción

Los resultados de aprendizaje son declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o demuestre al finalizar su proceso de aprendizaje. En el campo de la educación en ingeniería, los resultados de aprendizaje de los estudiantes tienen que ver con las competencias profesionales hacia las cuales se orienta el programa. La competencia es el resultado de proceso formativo recibido, que integra conocimientos, capacidades, habilidades, disposiciones, aptitudes, valores y actitudes que hacen posible comprender y analizar problemas o situaciones, y actuar coherente y eficazmente, individual o colectivamente de manera idónea, en determinados contextos (acuerdo 02 de 2020 del CESU); sin embargo, las competencias no son observables por sí mismas, por lo que es necesario comprobarlas en la práctica a través de criterios de desempeño, acciones específicas o *resultados de aprendizaje*. En consecuencia, el resultado del aprendizaje es la base de la evaluación para inferir el logro de la competencia, que se materializa en la capacidad demostrada para utilizar conocimientos, destrezas y habilidades personales, sociales, profesionales y metodológicas en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal.

El programa correlaciona las competencias que pretende desarrollar en los estudiantes con el perfil de egreso, y las articula con el currículo para que haya correspondencia con los propósitos de formación, el modelo pedagógico, el plan de estudios, etc., según el nivel de formación y modalidad, la metodología y la naturaleza del programa. En la figura 1 se muestra la relación de la competencia con el resultado de aprendizaje y el currículo en un programa de formación.





**Figura 1.** Relación entre competencia, niveles de dominio y resultados de aprendizaje

Se entiende la evaluación y seguimiento de los resultados de aprendizaje como un proceso continuo que busca apreciar el logro de la competencia que se establece mediante niveles de dificultad; en esta perspectiva, se requieren criterios de evaluación que incluyan alcanzar las competencias según los niveles de dificultad, a fin de poder planificar y mejorar su desarrollo en los aprendizajes que el estudiante realiza a lo largo del proyecto de formación en la universidad. Sin embargo, la evaluación y seguimiento de los resultados de aprendizaje depende de la epistemología que subyace en la conceptualización de competencia; en tanto que, el grado de desarrollo de las competencias puede ser valorado a través de resultados de aprendizaje, y estos últimos son formulados en coherencia con los conocimientos, capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y aptitudes que se espera el estudiante incorpore como parte de sus aprendizajes para desarrollar las competencias necesarias para su desempeño profesional, laboral y personal.

En este contexto, algunos expertos (Díaz-Barriga, 2011 y Tobón, 2013) han teorizado sobre la cuestión de competencias y las han clasificado en cuatro tipos: conductual, funcionalista, constructivista y compleja. El tipo de enfoque sobre competencias impacta la conceptualización del resultado del aprendizaje, y por ende afecta la forma como se asume y gestiona la evaluación de los resultados de aprendizaje.

El enfoque conductual considera las competencias como aquello que el individuo “sabe hacer”: toma en cuenta las habilidades de la persona como respuestas atomizadas y observables en situaciones concretas; en consecuencia, los estudiantes como simples receptores pasivos de la información, y el aprendizaje es un cambio en el comportamiento, ocasionado por la adquisición, refuerzo y aplicación de asociaciones entre los estímulos del ambiente y las respuestas observables del individuo (concepción mecanicista y lineal). Sin embargo, los estudiantes pueden trabajar en entornos diversos y variados, de manera que deben ser capaces de percibir regularidades a través



de la diversidad de contextos, así como la pertinencia y limitaciones de sus conocimientos; se trata de aprender en qué rango de situaciones son aplicables ciertos conocimientos y en cuáles no. Igualmente, se trata de que a lo largo de su formación hayan hecho frente a situaciones y problemas abiertos, que les obliguen a tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, como es previsible que suceda a menudo en su vida profesional. No se puede desconocer las condiciones mentales que subyacen a los comportamientos, el carácter siempre polisémico de los significados, las intenciones, las disposiciones, al igual que la relevancia de los contextos de actuación, de los aspectos éticos y la importancia de las relaciones interpersonales.

El enfoque funcionalista de las competencias, parte de los objetivos de la organización, toma en cuenta la relación de la persona con su entorno en el área de ocupación, y de lo que debe ocurrir para que se logre dicho objetivo. Este enfoque relaciona las competencias con los procesos que una persona debe cumplir para lograr los propósitos laborales-profesionales, determinados por funciones específicas (OCDE, 2008).

El enfoque constructivista considera las competencias en el ámbito educativo, como un conjunto de saberes y procesos de interacción con el medio ambiente y reorganización de las estructuras mentales de los estudiantes, que contribuyen a solucionar un problema resaltando la importancia del contexto (Serrano y Pons, 2011). En el plano cognitivo, el conocimiento *previo* y *nueva información* se usan para crear una síntesis con sentido (significativo), mediado por la experiencia personal (factores emocionales, motivacionales, cognitivos y sociales). Por su parte, evaluar es realizar una medición, comparándolo con un estándar, y con una retroalimentación que permita a los estudiantes identificar sus puntos a mejorar.

La concepción de competencia, desde el enfoque complejo, es de un proceso dinámico evidenciado en desempeños, realizado con responsabilidad y ética en un contexto determinado. Para su evaluación se hacen revisiones (del todo o de las partes) para evitar las carencias; se evalúa desde un punto de partida (realidad concreta que se desea cambiar) hacia un punto de llegada (solución más factible); y se hace de manera continua de lo que se va logrando. Se considera compleja porque involucran no solo conocimientos, habilidades y destrezas, sino que a ello integran el desarrollo de los atributos multidimensionales del ser humano; la autorrealización personal, la vida con sentido, con responsabilidad personal y social.

Por otra parte, la evaluación de los resultados de aprendizaje depende en gran medida de la metodología de enseñanza: a) si el foco formativo ha sido puesto sobre la adquisición de unidades de información o la aprehensión de estructuras y procesos a nivel intelectual (enfoque metodológico sesgado a los contenidos: evaluación tradicional), la evaluación se hará sobre desempeños basados en la recuperación de información o bien mediante la producción de respuestas que den cuenta del campo disciplinar, pero no necesariamente de la efectiva apropiación de esta. Este enfoque busca calificar los aprendizajes e ignora el contexto en que se desarrollan los procesos de aprendizaje; por lo tanto, utiliza procedimientos centrados en pruebas orales y escritas, y pautas de observación rígidas. Mientras que, b) si la metodología de enseñanza es integral estima la calidad de los desempeños a partir de la evidencia proporcionada por las actuaciones de los sujetos más que por la exhibición de sus repertorios de recursos; se busca información útil acerca del aprendizaje del estudiante como un hecho integral e integrado, y está destinada a mejorar la calidad y el



nivel de los aprendizajes (desarrollo de pensamiento de alto nivel y aprendizaje más complejo); bajo esta segunda perspectiva, la evaluación es un dispositivo de intervención más que de sólo constatación; utiliza múltiples procedimientos y técnicas (ensayos escritos, presentaciones orales, portafolios, realizaciones, mapas conceptuales, redes semánticas, etc.) y considera de manera particular los contextos donde ocurren los aprendizajes puesto que allí es donde adquieren significado.

## **2. Materiales y método**

El diseño metodológico de esta investigación se enmarcó dentro del enfoque cualitativo (Sampieri, et al., 1996); en él se aplica las estrategias de recopilación, revisión, clasificación de información sobre procesos de evaluación y seguimiento de los resultados de aprendizaje en programas de ingeniería, para contrastar, comparar e inferir descripciones abiertas, y de esa forma comprender el fenómeno. Al aplicar este enfoque metodológico se pretendió identificar metodologías que sobre evaluación y seguimiento de los resultados de aprendizaje proponen algunas entidades nacionales que regulan la educación superior en programas de ingeniería en Colombia. Así mismo, se presenta el aporte de esta investigación.

## **3. Resultados**

La formulación, evaluación y el seguimiento de los resultados de aprendizaje en ingeniería amerita siempre una revisión de las vertientes de pensamiento o epistemologías de competencia en las cuales se puede caer o circunscribir la postura adoptada sobre este tema de manera inconsciente. En la tabla 1 se identifican algunas metodologías y sus características.



**Tabla I.** Algunas metodologías inferidas en la literatura para la formulación, evaluación y seguimiento de los resultados de aprendizaje.

| Parámetro de observación y análisis                                                                                                                                                            | Establecimiento de los RA                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         | Desarrollo de los RA                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                | Metodología                                                                                                                                                                                                   | Punto de partida para la formulación de los RA                                                                                                                                                                     | Punto de llegada de los RA                                                                                                                                                                                              | ¿Cómo se definen los RA de un programa?                                                                                                                                                              | ¿Cómo se implementan los RA de un programa?                                                                                                                                                                                   | Metodologías de enseñanza que favorecen el logro del RA                                                                                                                                                                                              |
| <b>Metodología ACOFI, COPNIA y ACIEM: escuela norteamericana, enfoca el desarrollo de la competencia hacia la flexibilidad</b>                                                                 | Dar respuesta a: necesidades sociales identificadas, propósitos institucionales en relación con su naturaleza y apuestas misionales, declarando un perfil de egreso acorde.                                   | Los resultados de aprendizaje deben ser descritos claramente para que sean comprensibles por la sociedad en general.                                                                                               | Son una referencia para valorar la calidad del proceso educativo, y un enunciado explícito de las capacidades con que egresan los estudiantes                                                                           | A través de matrices en las cuales se hace explícito cuáles asignaturas o actividades académicas apuntan a la obtención de los resultados de aprendizaje definidos para el programa académico        | El programa deberá hacer explícitas las didácticas basadas en el aprendizaje, y la enseñanza para la innovación pedagógica, y la forma en la que facilitará el logro de los RA                                                | No se especifica                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Metodología Mineducación, CNA, CONACES: epistemología constructivista, asocia conocimientos y experiencias a las competencias: lo que la persona es capaz de hacer</b>                      | Contextualizar el programa, para lo cual se pide especificar: institución, nivel de formación (pregrado, posgrado), programa y perfil de egreso                                                               | El perfil de egreso orienta la selección de las áreas disciplinares, habilidades y actitudes que podrá dar cuenta el egresado y que se evidencian con los RA                                                       | El RA como valoración del avance de la formación de estudiante, y como mecanismo para la cualificación permanente de la educación en ingeniería                                                                         | Formular claramente los RA del programa generales y específicos (por asignatura), para cada una de las competencias del perfil de egreso                                                             | Los RA se centran en el estudiante, se debe propiciar un proceso de diseño y planeación coherente entre: contenidos, estrategias didácticas (rutas de formación) y evaluativas, y los RA que se espera logren los estudiantes | La institución contribuye con los medios educativos necesarios, y dispone los ambientes de aprendizaje adecuados, en coherencia con el componente formativo, pedagógico, de interacción y la conceptualización teórica y epistemológica del programa |
| <b>Metodología ANECA: escuela europea (enfoque funcionalista), concibe el desarrollo de la competencia con la capacidad de efectuar tareas de ingeniería</b>                                   | Parte de las funciones específicas clave que el ingeniero hace dentro de su labor-profesión, para definir las competencias, y consiguiendo resultados de aprendizaje                                          | Permitan ser observados en la medida de lo posible, ya sea directa o indirectamente                                                                                                                                | A través de declaraciones de lo que se espera que el estudiante conozca, comprenda y/o sean capaces de hacer al final de un proceso de aprendizaje (ANECA, 2013).                                                       | Es importante la alineación entre actividades formativas, sistemas de evaluación y resultados del aprendizaje (deben ser factibles, observables, evaluables e idóneos). Énfasis en la normalización. | Triangulación entre RA, actividades formativas y métodos de evaluación                                                                                                                                                        | El plan de estudios debe mostrar una coherencia interna global entre las competencias, los contenidos, los resultados, las actividades formativas y los sistemas                                                                                     |
| <b>Metodología propuesta por el autor: epistemología compleja (sistémica), enfoca el desarrollo de la competencia hacia los desempeños realizados con idoneidad en un contexto determinado</b> | Se parte de la base que el currículo es un sistema, un proceso educativo cíclico (que favorece la retroalimentación continua), tiene un propósito, y por ende es planeado. Se concibe la competencia integral | Desarrollo de la competencia como fruto del proceso formativo recibido, que integra conocimientos, habilidades, aptitudes, valores y actitudes, y que se manifiesta en una actuación personal y profesional idónea | Construir los RA específicos del Programa académico (mínimo 5, máximo 10), estos deben ser coherentes con el perfil del egresado, y son la base para la construcción de los RA de los núcleos y de los micro currículos | Formular indicadores de aprendizaje concretos, observables y medibles sobre los resultados de aprendizaje, y apoyar con evidencias objetivas a nivel de la asignatura                                | Listar las estrategias de enseñanza sistémicas consecuentes con los RA que los docentes pueden emplear en el proceso de formación del estudiante                                                                              | Listar los ambientes o contextos de aprendizaje, y recursos (posibilidades tecnológicas) propicios para el aprendizaje, que los docentes pueden emplear en sus clases                                                                                |



| Parámetro de observación y análisis                                                                                                                                                            | Evaluación de los RA                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Seguimiento de los RA                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodología                                                                                                                                                                                    | Instrumentos para la evaluación de los RA de un programa                                                                                                                                                                        | Momentos para la evaluación (Temporalidad)                                                                                                                       | Transformación del indicador a una escala de logro                                                                                                                                                                                                                                                | Retroalimentación del logro de los RA de un programa                                                                                                                                                                        | Estrategias de seguimiento de los RA de un programa                                                                                                                     | Plan de mejoramiento                                                                                                                                                     |
| <b>Metodología ACOFI, COPNIA y ACIEM: escuela norteamericana, enfoca el desarrollo de la competencia hacia la flexibilidad</b>                                                                 | Las estrategias e instrumentos para el desarrollo y la evaluación de los aprendizajes las propone el profesor, ojala de manera colegiada por área de conocimiento                                                               | El momento para evaluar dependerán de la temporalidad que toman los núcleos o componentes de formación dentro del plan de estudios                               | Es importante presentar indicadores que de muestren el efecto que los mecanismos implementados tienen sobre los RA de los estudiantes y las acciones generadas para su mejora permanente                                                                                                          | Propone acciones de mejora en relación con las dificultades encontradas, ya sean en el currículo, el modelo o modelos pedagógicos, de las didácticas de enseñanza y de aprendizaje                                          | Conformar el grupo que va a evaluar periódicamente los resultados de aprendizaje para determinar si se alcanzaron o no los niveles de desempeño deseados.               | Se define un sistema de trazabilidad para determinar si las modificaciones introducidas conducen efectivamente a un mejor desempeño                                      |
| <b>Metodología Mineducación, CNA, CONACE: epistemología constructivista, asocia conocimientos y experiencias a las competencias: lo que la persona es capaz de hacer</b>                       | La institución formula políticas que orientan la implementación de los mecanismos de medición y evaluación de los RA del programa; así como la evaluación de los mecanismos de articulación de estos RA con el plan de estudios | Los RA se miden permanentemente en cada asignatura y actividad académica; también pueden ser valorados en momentos clave del plan de estudios                    | El RA evidenciará la competencia con un indicador y escala de logro de lo que el estudiante será, sabrá, comprenderá y será capaz de hacer, como resultado integral de su proceso formativo                                                                                                       | Describir el nivel de logro de los conocimientos, habilidades o competencias, y las acciones para alcanzar el RA esperado. También retroalimenta mejoras a las metodologías utilizadas para el logro de los RA del programa | Implementar un proceso de mejoramiento continuo del programa académico con base en las dificultades encontradas. No se especifican mecanismos de seguimiento            | No se especifica                                                                                                                                                         |
| <b>Metodología ANECA: escuela europea (enfoque funcionalista), concibe el desarrollo de la competencia con la capacidad de efectuar tareas de ingeniería</b>                                   | Dependiendo de la naturaleza del RA a evaluar, se selecciona el instrumento y la estrategia de evaluación                                                                                                                       | No se especifica                                                                                                                                                 | Evalúa la coherencia interna entre los elementos que conforman el proceso formativo, y permiten detectar lagunas y solapamientos en las asignaturas                                                                                                                                               | Revisar si los resultados de aprendizaje definidos y su evaluación son susceptibles de mejora                                                                                                                               | Considera los principios generales sobre resultados del aprendizaje en los procedimientos de acreditación publicados por el Consorcio Europeo de Acreditación           | Conformar comité de seguimiento. Establecer actividades. Programar el seguimiento                                                                                        |
| <b>Metodología propuesta por el autor: epistemología compleja (sistémico), enfoca el desarrollo de la competencia hacia los desempeños realizados con idoneidad en un contexto determinado</b> | Diseñar y construir los instrumentos de evaluación (abiertos a la realimentación según los resultados obtenidos) que se implementarán a lo largo del programa académico para garantizar el logro de la competencia              | No se especifica el número de momentos, tampoco el semestre; sin embargo, deben ser suficientes y necesarios para evidenciar el nivel de logro de la competencia | El instrumento puede ser de varios tipos, aplicarse en las diversas formas de evaluación (coevaluación, heteroevaluación, autoevaluación): evidencia, tanto el proceso como el producto, mediante indicadores observables y escala de logro (rúbrica) de la competencia según nivel de dificultad | Proponer acciones de mejora en relación con las dificultades encontradas, ya sean en el currículo, el modelo o modelos pedagógicos, en las didácticas de enseñanza, evaluación y seguimiento                                | El seguimiento no puede ser una evaluación escrita: no puede generar nota. No existe una sola forma de hacerlo... cada programa adopta la que considere más conveniente | A partir del nivel de logro del resultado esperado, listar acciones de mejora que los docentes deben emplear para garantizar que el estudiante ha logrado la competencia |





### **Descripción de las insuficiencias que se presentan en las metodologías de la tabla I, con su consiguiente redefinición:**

En la tabla II se muestra algunas omisiones identificadas en las posturas metodológicas sobre formulación, evaluación y seguimiento de los resultados de aprendizaje descritas en la tabla I.

**Tabla II.** Insuficiencias y redefiniciones identificadas en las metodologías de la tabla 1.

| <b>Metodología</b>                                                                                                             | <b>Insuficiencias que presenta la metodología</b>                                                                                                                                                                      | <b>Redefinición del parámetro en la metodología</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metodología ACOFI, COPNIA y ACIEM: escuela norteamericana, enfoca el desarrollo de la competencia hacia la flexibilidad</b> | Se requiere incluir los procesos de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación de manera que los implicados en el proceso evaluativo tengan una mayor participación                                               | Para ello, el profesorado debe adquirir o desarrollar una serie de competencias que le ayuden a encaminar al estudiante en el alcance de sus competencias profesionales y formativas                                                                                                        |
| <b>Metodología Mineducación, CNA, CONACES: enfoque constructivista</b>                                                         | No se especifica ¿cuál es el plan de seguimiento a seguir para mejorar la deficiencia o insuficiencia del nivel logrado (desempeño) versus el nivel esperado del RA?                                                   | Las competencias son inherentes al individuo y este las continúa desarrollando por medio de su ejercicio profesional y su aprendizaje a lo largo de la vida                                                                                                                                 |
| <b>Metodología ANECA: escuela europea, enfoca funcionalista</b>                                                                | No se evidencia Trazabilidad del proceso: Perfil de ingreso, proceso formativo y perfil de egreso                                                                                                                      | Los desempeños que los estudiantes van alcanzando en relación con las competencias que conforman el perfil de formación del programa académico, no solamente son valoradas durante el proceso de formación, sino una vez el egresado se incorpora a la vida profesional y laboral           |
| <b>Metodología propuesta por el autor: epistemología compleja (sistémica)</b>                                                  | Con respecto a las temporalidades de la evaluación en posgrado se podría pensar en el momento de presentar la propuesta de trabajo de grado y al finalizar cuando el estudiante sustente públicamente su investigación | Conocer las concepciones de los docentes sobre la evaluación de competencias que llevan a cabo, permitirá reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas contribuyendo al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, impactando beneficiosamente el currículo del Programa académico |

La evaluación auténtica de los resultados de aprendizaje en ingeniería (tanto del proceso como del producto), es una herramienta esencial para emitir juicios justos y objetivos sobre el proceso de aprendizaje del estudiante. Apoyando unos saberes formativos basados en un trabajo continuo y progresivo, a partir de tareas auténticas y orientadas al desarrollo de las competencias generales y específicas del perfil formativo de egreso. En consecuencia, puede configurarse como un proceso de enseñanza y aprendizaje sistemático (compartido) de indagación y comprensión que, pretende la emisión de un juicio de valor sobre el logro de la competencia por parte del estudiante, orientando la toma de decisiones y la mejora continua; por ejemplo, para que haya correspondencia entre las ideas enseñadas en el contexto escolar y las experiencias de la vida real, la metodología de enseñanza debe poner en contacto





directo a los estudiantes con las acciones técnicas de la disciplina y sus contextos profesionales: visitas técnicas, prácticas profesionales, laboratorios, estudios de casos, etc. Esta situación plantea el reto de asumir metodologías activas focalizadas en el trabajo cooperativo que permitan movilizar conocimientos para resolver problemas de forma autónoma, creativa y adaptada al contexto y a los problemas, lo que conlleva contemplar y conjugar distintos tipos de evaluación atendiendo a momentos igualmente diferentes, así como a un alumnado diverso.

Un rasgo característico del diseño y la formulación de los resultados de aprendizaje y de una evaluación auténtica de éstos, es la vinculación de todas las instancias y actores del programa con este propósito. En la figura 2 se muestra una ruta de planeación.

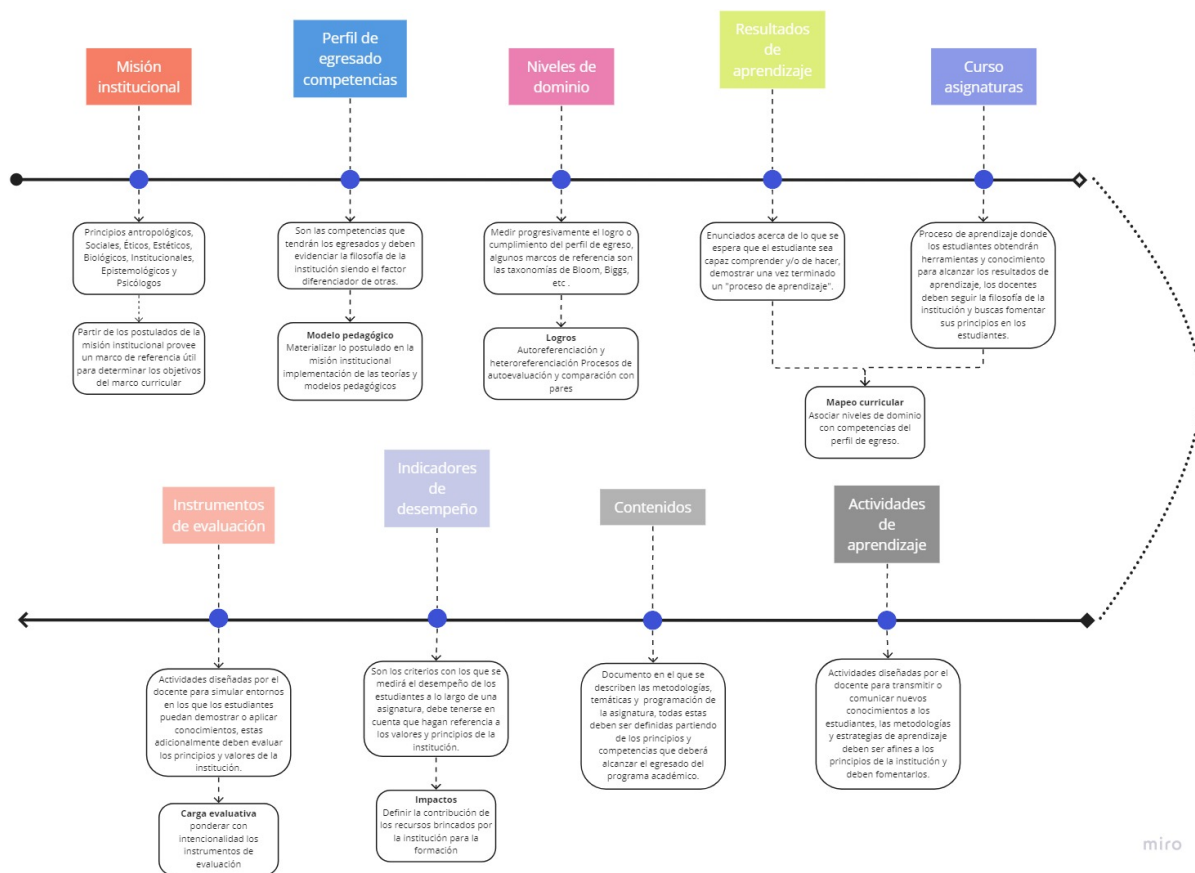


Figura 2. Resultados de aprendizaje con coherencia institucional

### Enfoques metodológicos sobre la evaluación: integral y sesgado a los contenidos:

La *evaluación integral* de los resultados de aprendizaje se centra en las actuaciones efectivas de los sujetos (en cuanto individuos y colectivos) sobre la resolución de problemas propios de la profesión (Hawes y Corvalan, 2005). La evaluación integral es continua, demanda un



dispositivo evaluativo que da cuenta de la complejidad de los aprendizajes y permite comparar los rendimientos sobre un criterio externo y previamente determinado, donde lo que importa es constatar si un estudiante pasa los estándares prefijados, y si el estudiante no lo hace, por qué y cuáles serían las medidas más apropiadas para ayudarlo a lograrlo; sin embargo, a la evaluación integral se le cuestiona la objetividad, validez y confiabilidad: criterios propios de la tradición evaluativa de orientación psicométrica (Adam, 2013).

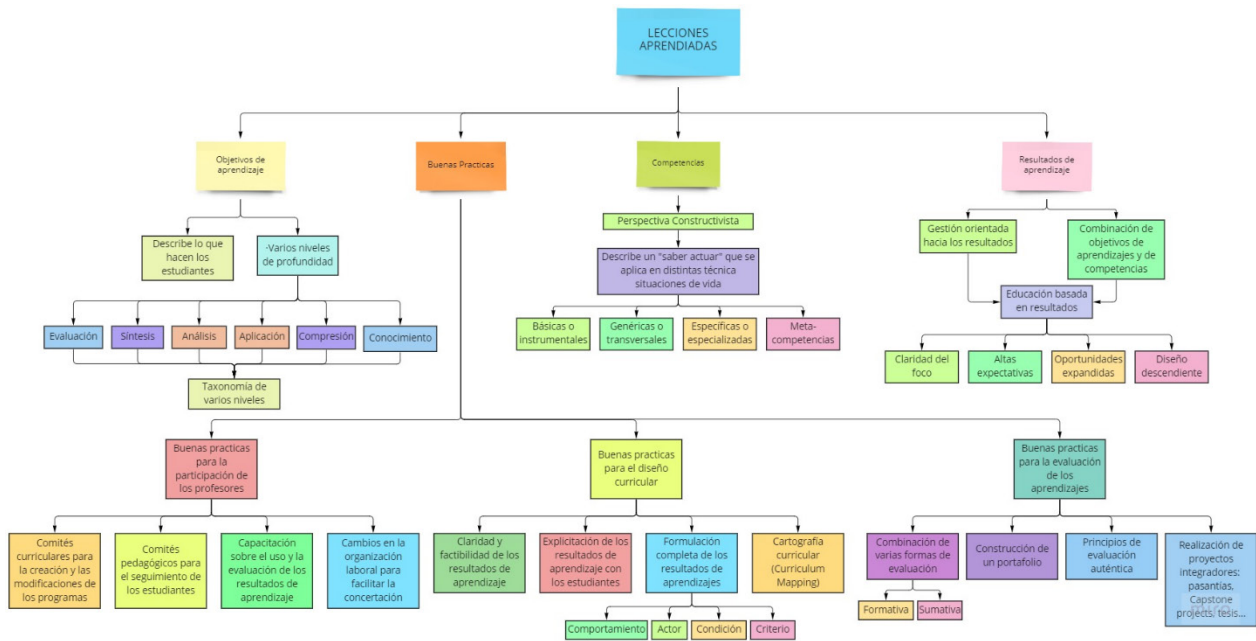
La *evaluación sesgada a los contenidos* o tradicional en la tradición psicométrica se enfoca en comparar los rendimientos de los estudiantes entre sí, con el propósito de determinar quiénes tienen comportamientos de prueba que son iguales o superiores a un determinado porcentaje de sus pares, y cuántos se encuentran en un tramo determinado. Normalmente, el propósito de estos exámenes es la selección (como en el caso de las Pruebas Saber Pro) o bien la jerarquización sobre un continuum común que permite determinar niveles incrementales de logro. Las pruebas de este tipo son estandarizadas y aplicadas a grandes masas de estudiantes. El método de enseñanza que va de la mano con este tipo de evaluación está orientado a los contenidos.

#### **4. Análisis de resultados**

Existen criterios y procedimientos orientados a la evaluación de resultados de aprendizaje; sin embargo, existe libertad de cátedra, y se permite que cada docente defina de manera autónoma con su grupo de estudiantes la forma de evaluación y seguimiento de la actividad en su respectivo curso teniendo en cuenta la reglamentación institucional. Se recomienda revisar y actualizar ésta última en consonancia con los desarrollos teóricos y prácticos en evaluación de los aprendizajes y con las innovaciones pedagógicas asociadas a procesos de apropiación y práctica del conocimiento.

Tener en cuenta el carácter progresivo de la evaluación para la adquisición de cada competencia. Así, la evaluación se concibe como resultados esperados bajo unos criterios razonables a partir de la realización de unas actividades de aprendizaje. En la figura 3 se identifican algunas lecciones aprendidas sobre la formulación, evaluación y seguimiento de los resultados de aprendizaje en programas de ingeniería.





**Figura 3.** Algunas lecciones aprendidas sobre resultados de aprendizaje

También se encuentran buenas prácticas, como la planificación constante, centrarse en el proceso de aprendizaje, explorar el entorno y las necesidades de los estudiantes, centrar la práctica en el estudiante, y alinear la evaluación con el propósito educativo.

## 5. Conclusiones

Por medio de la elaboración de este artículo se ha podido inferir diversas concepciones de competencias que sesgan el camino o ruta para formular, evaluar y hacer seguimiento a los resultados de aprendizaje en el proceso educativo, entre otras se citan la postura o metodología funcionalista, conductista, constructivista y compleja. De cada una de estas concepciones se mencionan aspectos relacionados con el establecimiento, desarrollo, evaluación y seguimiento de los resultados de aprendizaje.

Aunque los lineamientos institucionales de algunas universidades, que fueron revisadas, abordan la evaluación de los resultados de aprendizaje con una mirada integradora que tiene en cuenta las múltiples dimensiones del estudiante, valorando el proceso y el producto, en los microcurrículos se evidencian una concepción sumativa de la evaluación y una postura funcionalista o conductista.

## 6. Referencias bibliográficas

- Adam, S. (2013). The central role of learning outcomes in the completion of the European Higher Education Area 2013–2020, in Journal of the European Higher Education Area, No 2.



- ANECA (2013). Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados de aprendizaje. Disponible en <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otras-guias-y-documentos-de-evaluacion/>
- Consejo Nacional de Educación Superior – CESU, Acuerdo o2 del 2020. Consultado el 10 de mayo del 2022 en: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-399567\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-399567_recurso_1.pdf)
- Díaz-Barriga, A. (2011) Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 2(5), pp 3-24. Consultado el 1 de abril del 2022 en: <https://www.redalyc.org/pdf/2991/299123992001.pdf>
- Hawes, G., y Corvalán, O. (2005). Construcción de un perfil profesional. Talca, Chile: Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional, Universidad de Talca
- OCDE: panorama de la educación. Consultado el 18 de febrero del 2022 en: <https://dds.cepal.org/redesoc/publicacion?id=545>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (1996). Metodología de la investigación. Edición McGraw-Hill
- Serrano Gonzalez-Tejero, J. M y Pon Parra, R. M. (2011) El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. REDIE. Revista electrónica de investigación educativa 13(1), pp. 1-27. Consultado el 10 de enero del 2022 en: <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=15519374001>
- Tobón, S. (2013). Formación integral de competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación (No. 378.1 T629f). Bogotá, CO: ECOE Ed., 2010.

---

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

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

