

Mecanismos de diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación con las competencias básicas

Diagnostic mechanisms and evaluation of learning procedures in relation to basic competences

Mecanismos de diagnóstico e avaliação de procedimentos de aprendizagem em relação às competências básicas

Luis Angel Puña Mamani

Universidad Técnica de Oruro

luisangel.prq@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-0864-5569>

Resumen

La investigación se centra en la necesidad de disponer de un mecanismo de diagnóstico y evaluación de los procedimientos de aprendizaje en relación a competencias que deben adquirir los estudiantes de ingeniería. El objetivo corresponde a, plantear un procedimiento sistemático, general y apropiado para lograr un referente de mecanismo de diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a competencias básicas, orientado a la implementación de recursos evaluativos sobre evaluación de procedimientos de aprendizaje en el campo de la ingeniería química. El objeto de estudio referencia a los mecanismos de evaluación de procedimientos o estrategias de aprendizaje en relación a competencias básicas universitarias. Se realizó una revisión bibliográfica, los resultados plantean un proceso sistemático en la evaluación de los procesos de aprendizaje traducida en el uso de la Pirámide de Miller, con sus etapas de: los conocimientos, las competencias, la actuación, y la acción. Así como las características de funcionalidad del proceso de aprendizaje, de estas etapas como ser: el saber, el saber cómo, muestras cómo, y el hacer, constituyéndose como elementos del proceso de evaluación. El proceso de evaluación pasa por tres momentos que son la evaluación diagnóstica de las competencias en un inicio, la evaluación formativa en el desarrollo de las competencias y la evaluación sumativa de los resultados de aprendizaje en relación a competencias.

Palabras Claves

Evaluación de procesos de aprendizaje, Evaluación de competencias, Competencias básicas.

Abstract

The research focuses on the need to have a diagnostic and evaluation mechanism for learning procedures in relation to the competencies that engineering students must acquire. The objective is to propose a systematic, general and appropriate procedure to achieve a reference for a diagnostic or evaluation mechanism for learning procedures in relation to basic competencies, oriented to the implementation of evaluative resources on the evaluation of learning procedures in the field of chemical engineering. The object of study refers to the evaluation mechanisms for procedures or learning strategies in relation to basic university competencies. A bibliographic review was carried out; the results suggest a systematic process in the evaluation of learning processes translated into the use of Miller's Pyramid, with its stages of: knowledge, competencies, performance, and action. As well as the functionality characteristics of the learning process, of these stages such as: knowing, knowing how, showing how, and doing, constituting themselves as elements of the evaluation process. The evaluation process goes through three stages: the diagnostic evaluation of the competencies at the beginning, the formative evaluation in the development of the competencies and the summative evaluation of the learning results in relation to competencies.

Keywords

Evaluation of learning processe, Evaluation of competencies, Basic competencies.

Resumo

A pesquisa centra-se na necessidade de se ter um mecanismo para diagnosticar e avaliar os procedimentos de aprendizagem em relação às competências que os estudantes de engenharia devem adquirir. O objetivo corresponde a propor um procedimento sistemático, geral e adequado para alcançar um mecanismo de referência para diagnóstico ou avaliação de procedimentos de aprendizagem em relação às competências básicas, orientado à implementação de recursos avaliativos na avaliação de procedimentos de aprendizagem na área de engenharia química. O objeto de estudo refere-se aos mecanismos de avaliação de procedimentos ou estratégias de aprendizagem em relação às competências universitárias básicas. Foi realizada uma revisão bibliográfica, os resultados propõem um processo sistemático na avaliação dos processos de aprendizagem traduzido na utilização da Pirâmide de Miller, com suas etapas de: conhecimento, habilidades, desempenho e ação.

Bem como as características funcionais do processo de aprendizagem, dessas etapas como: conhecer, saber como, mostrar como e fazer, constituindo elementos do processo avaliativo. O processo de avaliação passa por três momentos, que são a avaliação diagnóstica das competências no início, a avaliação formativa no desenvolvimento das competências e a avaliação somativa dos resultados da aprendizagem em relação às competências

Palavras-chave

Avaliação de processos de aprendizagem, Avaliação de competências, Basic competencies.

Introducción

La palabra evaluación presenta diferentes significados, dependerá del objeto de evaluación, de su funcionalidad deseada, del contexto externo, entre otros, de manera general el diccionario enciclopédico da su punto de referencia, según LAROUSSE (2002), señala: "...(acción y efecto de evaluar). 2. Valoración del rendimiento de un alumno." (p. 429). El mismo consultado en la palabra evaluar proporciona su punto de referencia, según LAROUSSE (2002), señala: "...Tasar, valorar, atribuir un valor. 2. Estimar los conocimientos de actitudes, aptitudes y rendimiento de un alumno." (p. 429).

Un concepto de evaluación direccionada en la educación superior la señala Himmel (2003), quien indica:

Un proceso, compuesto por un número amplio de acciones diversas, orientado a comprender y mejorar el aprendizaje de los estudiantes. A la vez, implica establecer expectativas explícitas y públicas; traducidas en criterios y estándares compartidos, así como niveles de calidad para el desempeño del alumno. Comprende, también, la recolección sistemática de informaciones, el análisis e interpretación de la evidencia recogida, a fin de determinar si el rendimiento académico estudiantil se ajusta a esas expectativas y estándares. A su vez, comporta la utilización de la información resultante para documentar, explicar y mejorar el desempeño estudiantil y el docente. (p. 202)

El objeto de evaluación que se propone corresponde, al aprendizaje en base a competencias en la ingeniería química, de manera general la evaluación presenta distintas facetas de funcionalidad, entre ellas, la evaluación para la determinación del rendimiento del alumno en base al aprendizaje de conocimientos o competencias adquiridas, para la determinación de la eficacia del proceso de enseñanza aprendizaje en base a competencias, para calificar el plan de currículo pertinente, para hacer una actualización de aprendizaje en base a un diagnóstico de competencias, para la comparación de competencias adquiridas en relación a los resultados de aprendizaje esperados en base a competencias, entre otras.

Sobre la definición de competencia según el diccionario Merriam-Webster, en la cual señala: "Competence noun 1 : the quality or state of being competent: such as a: the quality or state of having sufficient knowledge, judgment, skill, or strength (as for a particular duty or in a particular respect)" (Webster, 2024, párr.1). En su traducción española señala: [Competencia sustantivo 1 : la cualidad de o estado de ser competente: tal como a: la cualidad o estado de tener suficiente conocimiento, juicio, habilidad o fuerza (para un deber particular o en un aspecto particular)] (Webster, 2024, párr.1).

La competencia es la capacidad y disposición de ejercer una actividad, una persona competente es capaz e inteligente, desarrolla acciones con calidad y experticia. El propósito del estudio es el de proponer mecanismo de diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje aplicados al área de la ingeniería química, en referencia a competencias básicas.

Dentro las características de la ingeniería química podemos señalar que su misión es el de formar profesionales calificados para su incursión en la industria de procesos de transformación.

En relación al objetivo de evaluación, esta debe priorizar las metas a lograr, se observan que pueden existir objetivos primordiales de la evaluación en relación a competencias (relacionado a niveles de calidad del proceso enseñanza aprendizaje en base a competencias, establecidas internamente o comparadas con parámetros normativos de instancias evaluativas), como de objetivos secundarios (relacionada a la eficacia del logro de adquisición de competencias por el alumno en relación a las referenciales que son las unidades de competencia planificadas), y objetivos de respaldo de información en relación a una unidad curricular, entre otros. La esencia de prioridad de la objetividad dependerá de la institución.

En relación al perfil del ingeniero químico, se la plantea como aquel que tiene la capacidad de gestionar y desarrollar procesos físicos y químicos, en su afán de transformar la materia prima en productos. Los ejes curriculares de la ingeniería química están relacionados con las reacciones químicas, las operaciones unitarias, la simulación de procesos, y el control de procesos entre otras. En tal sentido el proceso de enseñanza aprendizaje se fundamenta en las competencias que debe adquirir los estudiantes, es decir las competencias básicas, generales, específicas.

En relación a la vinculación del proceso de enseñanza aprendizaje con las competencias, una de las propuestas del Espacio Europeo de Educación Superior señalada por Jiménez (2016), quien indica, "Se trata de traspasar la barrera del conocimiento estático de una materia, planificando los objetivos educativos a través de la adquisición de competencias, tanto básicas como transversales y específicas de cada titulación." (p. 69). Actualmente varias instituciones educativas se están centrando en el enfoque por competencias, como también el campo de la ingeniería.

La cantidad y el tipo de competencia dentro el campo educativo universitario, dependerá de la objetividad de un determinado proceso educativo. Los modelos educativos deben centrarse y garantizar el aprendizaje. La función del aprendizaje debe delinearse en correspondencia a las habilidades y capacidades formadas, adquiridas, entre otras. Ya sea en la enseñanza o las evaluaciones correspondientes, es necesario brindar todas las herramientas adecuadas a los estudiantes, para que no se tenga dificultades en el aprendizaje, y en el proceso de enseñanza aprendizaje contar con herramientas de evaluación, que permitan una retroalimentación en el aprendizaje.

En el área de la ingeniería química se trabaja con tres tipos de competencias, las competencias generales o transversales son aquellas comunes a distintas unidades curriculares o unidades académicas, por ejemplo, él estudiante aplica habilidades cognitivas e intelectuales en el aprendizaje. Las competencias específicas o técnicas son aquellas de relación directa con la unidad curricular o unidad académica, por ejemplo para el área de ingeniería química, él estudiante diseña procesos industriales. Y las competencias básicas son aquellas capacidades elementales de carácter previo a las unidades curriculares de semestres superiores, por ejemplo, él estudiante aplica ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas.

En relación a las competencia básica, según Galdeano y Valiente (2010), indican que las competencias básicas son:

... son las capacidades intelectuales indispensables para el aprendizaje de una profesión; en ellas se encuentran las competencias cognitivas, técnicas y metodológicas, muchas de las cuales son adquiridas en los niveles educativos previos (por ejemplo el uso adecuado de los lenguajes oral, escrito y matemático). (p. 261)

El proceso de la formación en ingeniería química, se basa en el proceso de construcción de conocimientos, y en el proceso de adquisición de conocimientos por el estudiante, entre otras en base a competencias. El proceso de enseñanza requiere de estrategias didácticas, mientras que el proceso aprendizaje requiere del planteamiento de competencias y unidades de competencia. Las unidades de competencias tienen directa relación con las competencias seleccionadas para unidad curricular, como también de relación directa con la finalidad del aprendizaje que se propone la unidad curricular en el marco de la finalidad de la unidad académica en el área correspondiente. El proceso de enseñanza aprendizaje se relaciona con las competencias, y los resultados de aprendizaje son ahora los resultados de competencias de aprendizaje esperados.

Uno de las características para estimar la eficacia del proceso de enseñanza aprendizaje se traducen en los resultados de aprendizaje, la cual se enmarco en acciones de enseñanza aprendizaje, a partir de procedimientos, de técnicas, de estrategias o

metodologías de enseñanza aprendizaje. Se propone mecanismos de diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje para las unidades curriculares, basada en una estructura sistemática de evaluación.

Como referente a las competencias que son prioritarias para el sector productivo, relacionadas con el sector industrial, y que tiene relación con la necesidad de prestación de servicios profesionales en el área de la producción, se tiene datos realizado por Observatorio Nacional del Trabajo (ONT) en el 2023, en relación a las competencias laborales en empresas bolivianas, en el perfil de participantes en su sección de sectores y rubros representados, se determinó las competencias según sector de acuerdo a la actividad económica, se distinguen cuatro sectores, para el sector secundario relacionada con la transformación de la materia prima en productos (ONT, 2023).

En referencia a la necesidad de competencias prioritarias que deben tener en cuenta las unidades académicas de formación, para el desarrollo de sus planes y gestiones curriculares académicas, según ONT (2023), ... en su página 27 y gráfico 5 de competencias priorizadas por el sector secundario en porcentaje muestra que la Competencias de la Resolución de Problemas presenta un 50 % como competencia priorizada de importancia donde los procesos y tecnologías están en constante evolución, esta competencia y otras son los elementos centrales en el sector manufacturero y de producción.

El diagnóstico y la evaluación de competencias en el proceso de enseñanza aprendizaje es un proceso complejo, es importante el discernimiento de distintas formas de llevar a cabo este proceso de evaluación, se sugiere que en la gestión de este proceso se deba plantear una adecuada y apropiada sistematización del proceso de evaluación. El diagnóstico y la evaluación de competencias se desarrollan bajo una objetividad, de tantas opciones que podría tomarse en cuenta.

En el desarrollo del proceso de aprendizaje en unidades curriculares universitarias, se encuentran aquellas competencias enfocadas al aprendizaje para el uso en la vida profesional, Birenbaum (1996) y Segers y Dochy (2001) señalan que, " tales como la resolución creativa de problemas, la formulación de preguntas, la búsqueda de información relevante y su uso eficaz, así como la realización de juicios reflexivos, el desarrollo del pensamiento crítico o el fomento del aprendizaje autónomo" (citada Gómez et al., 2013, p. 198).

En relación de la aplicación de las estrategias de enseñanza en las ciencias químicas es necesario conocer su contribución:

...el uso de estas estrategias en la enseñanza de las ciencias y específicamente en química, favorece la adquisición de habilidades como identificar, observar, reconocer, comparar, clasificar, relacionar, aplicar, inferir, analizar y predecir, además de la posibilidad de aumentar el desempeño en términos del nivel de aprendizaje. (Marcano, y Cedeño, 2019, párr. 6)

La correspondencia entre los procesos de evaluación con el desarrollo de las competencias, según CONFEDI (2014) señala lo siguiente:

...se hace necesario revisar el proceso de evaluación con vistas a incluir estrategias que permitan evaluar y acreditar el desarrollo de competencias. Ello supone que, además de obtener evidencias de aprendizajes vinculados a disciplinas específicas, será necesario obtener evidencias del desarrollo de las competencias (entendidas como un hacer complejo), lo cual requerirá del diseño de situaciones de evaluación adecuadas. (p. 17)

El desarrollo del diagnóstico y evaluación de competencias se relacionan a distintos cuestionamientos sobre su proceso, composición y pertinencia de competencias dentro de un campo educativo, del modelo educativo aplicado, del tipo de estrategia de aprendizaje, entre otras. La necesidad de disponer de una metodología de diagnóstico y evaluación nos plantea el cuestionamiento como un problema general de investigación ¿Cómo proponer en base a una revisión bibliográfica los mecanismos de diagnóstico y evaluación de procedimientos o estrategias de aprendizaje en relación a competencias básicas universitarias, orientado a recursos evaluativos de procedimientos de aprendizaje?

De la misma manera nos enmarcamos en los siguientes problemas específicos, 1) ¿Cuáles son las características comunes de referentes de la literatura sobre los mecanismos de diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje propuestas, en relación a competencias básicas de aprendizaje? 2) ¿Cuáles son las particularidades que permiten diferenciar, agrupar y clasificar a las competencias básicas de aprendizaje en la ingeniería química? 3) ¿Cuáles son los elementos necesarios que nos permiten plantear un mecanismo general de diagnóstico o evaluación de competencias básicas de aprendizaje en ingeniería química?

Complementariamente se plantean dos preguntas adicionales que contribuyen al desarrollo de la revisión, las cuales se proponen como: 4) ¿Cuál las particularidades trascendentales de la implementación de recursos evaluativos sobre diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a competencias básicas en ingeniería química? 5) ¿Cuál la importancia de una propuesta de un procedimiento sistemático general y apropiado de diagnóstico o evaluación de procedimiento de aprendizaje en relación a competencias básicas en ingeniería química?

Una acción de aprendizaje es entendida como un conjunto de pasos de desarrollo no necesariamente ordenados en favor del aprendizaje, en la adquisición de conocimientos, ejemplo, la resolución de un ejercicio en matemáticas constituye una acción de aprendizaje. A este conjunto de acciones de aprendizaje denominemos como procedimientos de aprendizaje. La delimitación de la presente revisión, se basa en propuestas extraídas de la literatura, en la propuesta de un procedimiento de actuación para el diagnóstico y evaluación de procedimientos o estrategias de aprendizaje en relación a competencias básicas de aprendizaje.

Los procedimientos evaluativos son un conjunto de acciones y deben ser enmarcados en favor del proceso de aprendizaje pero, ¿se podrá evaluar o conocer la eficacia o suficiencia de una acción de aprendizaje? ¿Cuáles son esos procedimientos de evaluación de acciones de aprendizaje? por ejemplo, en química básica se desea evaluar la acción de aprendizaje conocida como desarrollo experimental de laboratorio. Concretamente un procedimiento de aprendizaje es conocido como una estrategia de aprendizaje, y toca evaluar esa estrategia de aprendizaje.

La presente revisión, busca la propuesta y el discernimiento de metodologías de diagnóstico y evaluación de competencias en la aplicación de una determinada estrategia de aprendizaje. El objetivo general corresponde a: plantear un procedimiento sistemático, general y apropiado para lograr un referente de mecanismo de diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a competencias básicas, orientada a la implementación de recursos evaluativos sobre diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje en el campo de la ingeniería química.

El objeto de estudio referencia a los mecanismos de diagnóstico y evaluación de procedimientos o estrategias de aprendizaje en relación a competencias básicas universitarias, el propósito de la investigación referencia a la propuesta de un procedimiento sistemático, general y apropiado de diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a competencias básicas.

En correspondencia se plantea los siguientes objetivos específicos.1) Describir las características comunes de referentes de la literatura sobre los mecanismos de diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje propuestas, en relación a competencias básicas de aprendizaje. 2) Identificar las particularidades que permiten diferenciar, agrupar y clasificar a las competencias de aprendizaje en la ingeniería química. 3) Proponer los elementos necesarios que nos permiten plantear un mecanismo general de diagnóstico o evaluación de competencias básicas de aprendizaje en ingeniería química.

Complementariamente a las preguntas de investigación, corresponden los objetivos, 4) Enfatizar las particularidades trascendentales de la implementación de recursos evaluativos sobre diagnóstico y evaluación de procedimientos o estrategias de

aprendizaje en relación a competencias básicas en ingeniería química. 5) Describir la importancia de una propuesta de un procedimiento sistemático general y apropiado de diagnóstico y evaluación de procedimiento o estrategia de aprendizaje en relación a competencias básicas en ingeniería química.

Sobre la importancia del acompañamiento de la implementación de recursos didácticos en aula, de herramientas en favor del aprendizaje en relación a competencias, Según Gomez et al., (2013b) señala lo siguiente, "...los estudiantes implicados bajo el enfoque de la e-Evaluación orientada al aprendizaje desarrollan significativamente más sus competencias que los estudiantes que cursan sus estudios universitarios con una metodología docente de corte más tradicional" (p. 13). En la que la e-Evaluación es un proceso de aprendizaje mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

En relación a la evaluación del desarrollo de competencias, y en la adquisición de competencias se propone un instrumento de evaluación, según Gómez et al. (2013a), afirman:

El Autoinforme de Desarrollo de Competencias Básicas de los Estudiantes (COMPES) es un cuestionario dirigido a estudiantes universitarios para recoger información sobre su nivel competencial percibido en un conjunto de competencias identificadas como básicas y relacionadas con la participación discente en el proceso de evaluación. (p. 198)

En relación a la evaluación de competencias básicas, según Gómez et al. (2013a), proponen la técnica del autoinforme como método para la evaluación de competencias mediante un cuestionario de COMPES que recoge la percepción de los estudiantes sobre su nivel competencial, afirma que, "...se diseñó un instrumento intermedio denominado matriz COMPES compuesto por las competencias básicas, sus definiciones y las actuaciones asociadas." (p. 206).

Uno de las primera actividades del proceso de diagnóstico y evaluación de procesos de aprendizaje, es el diagnóstico teórico de las competencias implicadas en la estrategia de aprendizaje. Posteriormente desarrollar un diagnóstico previo de las competencias que los estudiantes perciben en la unidad curricular, en base a instrumentos apropiados para este diagnóstico. Y observa la pertinencia o contraposiciones al comparar de ambos diagnósticos en el proceso evaluativo.

Se identifican tres momentos del proceso de evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje, un momento en que se desarrolla una evaluación diagnóstica, un momento en la evaluación formativa, y un momento para la evaluación sumativa. En relación a la evaluación formativa Huauya (2023) afirma que: "La evaluación formativa en el proceso educativo es una estrategia del sistema de evaluación enfocada a desarrollar aprendizajes significativos, aprendizaje autónomo y aprendizaje funcional mediante un acompañamiento permanente basado en la retroalimentación" (p. 2041).

En el proceso de evaluación del aprendizaje se plantea un marco de referencia, que es la estructura piramidal que presenta Miller, con cuatro elementos esenciales 1) la base estructural que es el conocimiento, 2) seguida de la competencia, 3) la actuación, y 4) la acción, tal como señala Miller (1990), en su revisiones invitadas, en la que señala:

In the meantime, while it may be reasonable to assume that either action or performance implies achievement of the more basic elements of the triangle, measurement of the infrastructure (i.e., knowledge and competence) cannot be assumed to predict fully and with confidence the achievement of the more complex goals. When this fact is coupled with the inescapable truth that examinations drive the educational system, because they convey in the most clear and realistic terms what students must learn or do in order to succeed, then it follows that faculties should seek both instructional methods and evaluation procedures that fall in the upper reaches of this triangle. (p. S63)

[Mientras tanto, si bien puede ser razonable suponer que la acción o el desempeño implican el logro de los elementos más básicos del triángulo, no se puede suponer que la medición de la infraestructura (es decir, el conocimiento y la competencia) prediga plenamente y con confianza el logro de los objetivos más complejos. Cuando este hecho se combina con la verdad ineludible de que los exámenes impulsan el sistema educativo, porque transmiten en los términos más claros y realistas lo que los estudiantes deben aprender o hacer para tener éxito, entonces se deduce que las facultades deben buscar tanto métodos de instrucción como procedimientos de evaluación, que caen en los tramos superiores de este triángulo]. (Miller, 1990, p. S63)

Materiales y Métodos

La presente investigación es en dependencia a la realización de un análisis de información teórica y situaciones en el campo del diagnóstico y evaluación de competencias de aprendizaje. Esta información es analizada y comparada en base a una lógica secuencial a la que se presta una sistematización apropiada para obtención de información sobre el diagnóstico o evaluación de competencias, por la cual la representación de la información es no experimental, sino de carácter comparativo. Un enfoque relativo a la calidad de información textual, documentada, un estudio de etapas correspondientes al proceso de evaluación.

Responde a una investigación básica porque está delimitada por la búsqueda de información coherente en el espacio de diagnóstico y evaluación de competencias de aprendizaje, dando a una continuidad a las experiencias transmitidas, por medio de una reflexión crítica. La investigación se centra a una descripción de las etapas correspondientes al proceso de diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a las competencias básica de aprendizaje, de una manera que juzga las cualidades y contrariedades propicias de las etapas del proceso de diagnóstico y evaluación, desde una mirada comparativa de estas competencias.

Precisamente se trata además de un diseño basada en la fundamentación teórica de conceptos, relaciones, y características propias de la evaluación de competencias de aprendizaje. Es la descripción en base a lineamientos definidos de análisis, procedimientos de encontrar, de ubicar escritos, referentes plasmadas en documentos, como también el descubrimiento de relaciones que fundamentan estos referentes. De esta manera identificar los referentes y temas esenciales que permitan la construcción de una propuesta de seguimiento de pasos, para el diagnóstico y evaluación de competencias de aprendizaje.

El objeto de análisis son los referentes de mecanismos de diagnóstico y evaluación de competencias de aprendizaje. Los referentes de mecanismos de diagnóstico y evaluación de aprendizaje, se delimitan en base a propuestas referenciadas en la literatura, son planteamientos de una forma de asimilación con otros sistemas de diagnóstico y evaluación en campos similares del aprendizaje. Estos mecanismos son referentes teóricos, que necesariamente en estudios posteriores se validaran su pertinencia.

El estudio comprende los sistemas y sus mecanismos sobre las tendencias propuestas en el diagnóstico y evaluación de aprendizajes en el sistema universitario. Es necesario conocer las diferentes etapas que intervienen en el proceso, como sus acciones académicas involucradas. La investigación se compone de referentes, en acciones de etapas pertenecientes al proceso, son propuestas encontradas y comparadas con otros de la misma relación. La investigación es no probabilística, no se escogen acciones al azar, sino más bien, se busca información relacionada.

El diseño de análisis de contenidos, la técnica de recogida de datos a emplearse corresponde a la recopilación documental de referentes bibliográficos sea de fuentes primarias o de fuentes secundarias. En relación a un enfoque cualitativo y la necesidad de contar con información sobre los referentes de mecanismos de diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a competencias de aprendizaje, sea proveniente de estudios teóricos o experimentales para realizar una propuesta apropiada y contrastación académica.

A la técnica de la recuperación documental de referentes bibliográficos, se correlaciona el instrumento de recogida de datos, que corresponde a una revisión bibliográfica referenciada a base de datos disponibles. En base al desmontaje de la información, para el análisis de los datos se utiliza la técnica de la observación, la desfragmentación de la información descriptiva, comparación e identificación de la información descriptiva, y depuración de la información. El instrumento a utilizar es una lista de cotejos, es decir, seleccionar las etapas apropiadas en base a lista que debe confrontar las ideas.

El análisis de datos se planifica a partir de una búsqueda en base a la observación, identificación, comparación y selección en base a similitudes y resultados de calidad entre referentes de la literatura sobre el proceso utilizado en casos de diagnóstico y

evaluación de competencias. En base al objetivo planificado, a partir de los referentes de la literatura seleccionada se revisan las teorías que se relacionan con el diagnóstico y evaluación de competencias en el aprendizaje, se realiza las comparaciones del diseño metodológico, de las técnicas de recolección y análisis de datos, y de las ideas que presenta cada referente de la literatura.

Resultados

Se trata de plantear en base a revisión bibliográfica un mecanismo que se pueda aplicarse y acomodarse en el diagnóstico y evaluación de los procedimientos de aprendizaje (conocida como estrategias de aprendizaje) en relación a las competencias básicas que las unidades académicas las desarrollan en su proceso de enseñanza aprendizaje. Este mecanismo debe traducirse en la sucesión de etapas que se ejecutan a la hora de realizar el diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a competencias básicas, es decir, estamos diagnosticando o evaluando la efectividad o eficacia de un procedimiento de aprendizaje, e indirectamente se está diagnosticando o evaluando las competencias básicas adquiridas o asimiladas por los aprendientes en su proceso de aprendizaje.

Sobre el mecanismo de evaluación del desempeño, Morán (2016) afirma que, "Evaluar es un proceso que genera información a través de la valoración de las cualidades del profesional en formación, mediante criterios o parámetros estandarizados, y esta información se utiliza para formar juicios y tomar decisiones" (p. 131).

En tanto, en relación al mecanismo de evaluación como una estrategia de evaluación-formación, Morán (2016) afirma lo siguiente:

No es una acción en un momento concreto, es un proceso con una estrategia bien planificada desde antes de iniciarse la formación. Comienza el primer día de la formación con el diagnóstico de partida del estudiante/residente, lo que permite planificar su proceso formativo y su desarrollo en función de la curva de aprendizaje. (p. 131)

Es así que el proceso de evaluación - formación, engloba una serie de etapas:

Este proceso tiene una estrategia bien planificada, con las siguientes etapas: 1) Competencias a adquirir, 2) Evaluación diagnóstica, formativa, 3) Identificar fortalezas y debilidades, 4) Implementar medidas de mejora, 5) Trabajar para alcanzar las competencias, 6) Evaluación sumativa. (Moran, 2016, p. 131)

Sobre la evaluación formativa se caracteriza por, "...inicio temprano y durante el programa, identificar fortalezas y debilidades, objetivar progresos e introducir medidas correctoras, desarrollar competencias y guiar y dirigir el desarrollo profesional"

(Moran, 2016, p. 131). Sobre la evaluación sumativa se caracteriza por, "...es el final de un proceso de evaluación formativa, se llevaría a cabo por consenso de expertos en base a la información periódica recogida y debería expresar, en un breve informe las competencias alcanzadas" (Moran, 2016, p. 131).

Sobre la clasificación tradicional de tipos de evaluación, "...una de las clasificaciones tradicionales de la evaluación educativa, desde el punto de vista de su objetivo, es: diagnóstica, sumativa y formativa. (Sánchez, s.f., p. 21). En relación a sus generalizaciones y funciones: "La evaluación diagnóstica, se desarrolla en un inicio de las actividades académicas, cuya finalidad es el determinar el nivel de conocimiento, habilidad o actitud del estudiante" (Sánchez, s.f., p. 21).

La evaluación sumativa, es caracterizada por las valoraciones efectuadas durante un curso o unidad didáctica, a fin de determinar el grado con que los objetivos de la instrucción se alcanzaron. Este tipo de evaluaciones se inserta en el marco de evaluación del aprendizaje" (Sánchez, s.f., p.21). "La evaluación formativa se utiliza para monitorizar el progreso del aprendizaje con la finalidad de proporcionar retroalimentación al estudiante sobre sus logros, deficiencias y oportunidades" (Sánchez, s.f., p.22).

Ya en la clasificación de las competencias, se cuentan con unas variadas clasificaciones que se dan en la literatura, pero una clasificación se proporciona como en:

Las competencias básicas o instrumentales, que comprende los conocimientos fundamentales, vinculadas a niveles generales en las personas. Ejemplo: la capacidad de razonamiento lógico. Las competencias genéricas o transversales. Son aplicables a distintas profesiones, se pueden adaptar a diferentes ámbitos laborales. Estas competencias son tratadas de forma transversal. Ejemplo: Capacidad de trabajo en equipo. Las competencias específicas o especializadas. Comprende los aspectos conceptuales y técnicos específicos de una profesión y que no tienen aplicación en otras debido a que tiene un alto grado de especialización relacionado con el desempeño laboral. Ejemplo diseñar planos arquitectónicos. (Velásquez, 2018 p. 13)

En relación a la búsqueda y la descripción de las características de los referentes importante seleccionados de la literatura sobre un mecanismo general de diagnóstico y evaluación de competencias de aprendizaje. Sobre los métodos de evaluación, Martínez (2005) afirma lo siguiente:

Para evaluar cada una de las competencias, los instrumentos tienen que ser necesariamente diferentes, [...] Es necesario por tanto, una combinación de los diferentes métodos para evaluar las habilidades cognoscitivas y las complejas habilidades que componen el concepto de competencia profesional. (p. s/19)

Respecto de los procesos de evaluación de competencias, Velásquez (2018) afirma que, "...una propuesta para la evaluación de competencias del perfil profesional aplicando la Pirámide de Miller para el diagnóstico de los logros con fines de mejora en la formación profesional" (p. ix).

Ya en relación al modelo de la pirámide de Miller, es necesario conocer sus características y su función, Velásquez (2018) afirma que:

Una de las características de la evaluación de las competencias es que estas deben ser evaluadas en la acción o desempeño, la evaluación de las competencias debe comprender los diversos saberes (conocimientos, habilidades y actitudes) que previamente adquirieron o desarrollaron de acuerdo a los resultados de aprendizajes esperados. (p. 24)

En relación a la evaluación de las competencias se plantea el uso de la pirámide de Miller:

La pirámide de Miller posibilita la evaluación de las competencias considerando los diversos saberes organizados en cuatro niveles. La base de la pirámide está el saber, o conjunto de conocimientos teóricos. Un segundo nivel está el saber cómo usaría los saberes teóricos adquiridos. El tercer nivel, el demuestra cómo lo haría, una demostración de hechos. El cuarto nivel, el hacer en la práctica profesional. (Velásquez, 2018, pp. 24-25)

La inquietud se traducen en la necesidad conocer la eficacia o eficiencia del proceso de aprendizaje, es decir, si los aprendientes logran asimilar, formar, y adquirir las competencias básicas de aprendizaje dentro de un procedimiento de aprendizaje, por ello es trascendental la evaluación de estos procedimientos en cuanto a su pertinencia y forma, para contar con herramientas confiables en el discernimiento de las competencias de aprendizaje.

En tal sentido Miller (1990) al respecto de la primera etapa del proceso de evaluación de los servicios profesionales, propone que se debe tener cuidado en las pruebas de conocimiento señala, "...Tests of knowledge are surely important, but they are also incomplete tools in this appraisal if we really believe there is more to the practice of medicine than knowing." (p. S63). [...Las pruebas de conocimiento son ciertamente importantes, pero son herramientas incompletas en esta evaluación si realmente creemos que en la práctica de la medicina hay más que saber.] (Miller, 1990, p. S63).

En referencia a la funcionalidad que se da a cada etapa de la Piramide de Miller, en la evaluación de los servicios profesionales, Miller (1990) afirma lo siguiente:

To fulfill that broader objective, graduates must also know how to use the knowledge they have accumulated [...] They must develop, among other things, the skill of acquiring information from a variety of human and laboratory sources, to analyze and interpret these data, and finally to translate such findings into a rational diagnostic or management plan. (p. S63)

[Este planteamiento se traduce en: Para cumplir ese objetivo más amplio, los graduados también deben saber cómo utilizar el conocimiento que han acumulado. Deben desarrollar entre otras cosas, la habilidad de adquirir información de una variedad de fuentes humanas y de laboratorio, analizar e interpretar estos datos, y finalmente, traducir dichos hallazgos en un diagnóstico racional o un plan de gestión]. (Miller, 1990)

Sobre la implementación y aplicación de los recursos evaluativos del diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje, Tejada, J., Ruiz, C., (2016) señalan:

Estas asunciones de cambio paradigmático evidente, conllevan automáticamente repensar el hecho evaluativo y su proceso. Es decir, desde el qué evaluar (objeto, indicadores, criterios,..) hasta cómo evaluar (modelos y estrategia), pasando por el para qué evaluar (finalidades y toma de decisiones), el cuándo evaluar o momento evaluativo y con qué evaluar, a los instrumentos, técnicas o dispositivos de recogida de información y quién evaluará (agente evaluadores). (p. 27-28)

El problema de los usos o inferencias inapropiados de los resultados de la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes es uno de los retos más importantes a enfrentar. (Sánchez, 2018, p. 16). En referencia a la búsqueda y la descripción de las particularidades de los referentes importantes seleccionados de la literatura sobre la implementación de recursos evaluativos en los procedimientos de aprendizaje, para discernir a posteriori la eficiencia o suficiencia de estos procedimientos de aprendizaje, en relación a competencias básicas. En los recursos evaluativos de procedimientos de aprendizaje, se señala:

Se requiere que las actividades académicas y estrategias de enseñanza de las universidades se puedan describir, evaluar y monitorear a través de una estructura objetiva que articule los resultados de aprendizaje con los requerimientos profesionales. Sin embargo la complejidad de los procesos de formación para la consecución de dichos resultados de aprendizaje se encuentra frente a una serie de restricciones como son el hecho de las diferencias de estudiantes que entran en el proceso de aprendizaje o la diferencia de estos procesos de enseñanzas. (Fontalvo, 2022, p. 106)

En el contexto de las competencias básicas de aprendizaje, se trata de plantear en base a revisión bibliográfica una propuesta de diagnóstico y evaluación de un procedimiento de aprendizaje apropiado que las unidades académicas las desarrolle en su proceso de enseñanza aprendizaje. Esta propuesta planteada debe ser analizada

experimentalmente para validar su funcionalidad, se trata de una propuesta que sirva como de una herramienta para la evaluación de un procedimiento de aprendizaje cuando valoramos sus competencias de aprendizaje.

En la identificación de las competencias básicas, en base del estudio realizado en el Autoinforme sobre las Competencias Básicas relacionadas con la evaluación de los estudiantes universitarios, Gómez et al. (2013a) señalan lo siguiente,...se identificaron 10 competencias básicas relacionadas con la evaluación que se reflejaron en el Autoinforme 0.0 sobre competencias básicas. Estas competencias fueron: 1. Aplicación de conocimientos, 2) Argumentación, 3) Resolución de problemas, 4) Analizar la información, 5) Comunicación, 6) Aprendizaje autónomo (aprender a aprender), 7) Sentido ético, 8) Creatividad, 9) Trabajo en equipo, y 10) Evaluación.

La importancia de una propuesta de un procedimiento sistemático general y apropiado de diagnóstico y evaluación de procedimiento, se basa en, Vélez et al. (2022) quienes señalan lo siguiente:

La articulación de los mecanismos de evaluación con el proceso formativo y las actividades académicas de la Facultad, se desarrolla a partir de los mecanismos de evaluación definidos para alcanzar los resultados de aprendizaje y que permitirán evaluar el logro de los estudiantes al finalizar el programa académico en relación con el perfil del graduado. (p. 4)

El planteamiento del mecanismo de evaluación para un fin determinado debe ser sometida a una funcionalidad, una propuesta que contemple pasos importante para la aplicación con el rigor de sus características propias. La característica trascendental en la formulación de los mecanismos de diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje, es que el mecanismo debe ser un proceso evaluativo compuesto por un momento diagnóstica, por un momento formativo y un momento sumativo, con sus elementos en cada caso.

La evaluación de competencias, necesita de instrumentos validados o por lo menos viables para la evaluación de las competencias que previamente han sido organizadas, planificadas, estructuradas, operativizadas en la unidad curricular, según plantea Manríquez (2012), quien señala:

Uno de los problemas que plantea la evaluación de competencias es que ellas necesariamente son el producto de un proceso secuenciado; la evaluación debería propender a la constatación del dominio de una competencia, lo que difícilmente puede ser determi-nada a través de un sólo método. (p. 361)

Discusión

A partir del diccionario de Merriam-Webster, entendemos por competencia a la distinción de aquel que domina de manera sistematizada la capacidad, la aptitud, es la distinción de aquel que comprende y tiene los conocimientos necesarios. De aquel que tiene y distingue, del que tiene habilidad, del que tiene una fuerza para un compromiso específico. Pero, en los procesos de aprendizaje la unidad curricular plantean objetivos de aprendizaje, las competencias son el enfoque que se utiliza para el desarrollo de estos procesos de aprendizaje.

En base a las características de función para cumplir los objetivos de aprendizaje en el ejercicio de la profesión en ingeniería química, en base a la Pirámide de Miller, se propone de que el proceso de enseñanza aprendizaje conlleve una serie de características de función del proceso de enseñanza aprendizaje como ser: el saber, el saber cómo, el como lo hacen y la acción.

Mientras que la competencia se limita a solamente en el saber cómo, dejando las demás características al proceso de enseñanza aprendizaje, entonces, las competencias solo son el medio principal traducida en enfoque para desarrollar y obtener la finalidad del proceso enseñanza aprendizaje utilizando el enfoque por competencias como medio de enseñanza. La competencia es un elemento del proceso aprendizaje en la objetividad del desempeño laboral.

La finalidad de la evaluación de aprendizaje se relaciona con los objetivos a alcanzar, mientras que la función se relaciona con el propósito que plantea el proceso de enseñanza aprendizaje con el enfoque de competencias en la unidad curricular. Ya sea el proceso de enseñanza aprendizaje, la unidad curricular, el plan de estudios, el plan curricular, la unidad formativa, el proceso evaluativo, y la gestión de la institución siempre se plantearan finalidades traducidas en objetivos, y funciones traducidas en sus propósitos. El propósito del proceso de enseñanza aprendizaje se traducen en el desarrollo del proceso de aprendizaje en base a competencias mientras que su fin en el logro de los aprendizajes en relación a competencias en el área de la ingeniería química.

El propósito de la evaluación de los procesos de enseñanza aprendizaje es de desarrollar mecanismos evaluativos en distintos momentos es decir, evaluación diagnóstica, formativa y sumativa de manera de recabar información y cualificar el proceso de enseñanza aprendizaje en relación a la eficacia de dicho proceso. El fin de la evaluación de los procesos de enseñanza aprendizaje es el de valorar y proponer acciones de mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje en base al propósito que se tiene, o el de comparar con estándares apropiado, las competencias ya planificadas en el plan curricular, entre otras finalidades.

Miller a partir de su estructura piramidal propone una evaluación de la prestación de servicios profesionales en medicina, es decir, del perfil profesional con la que debe identificarse un egresado (asumimos que no se considera la formación posgradual) que puede incidir en la cuarta característica de función para cumplir los objetivos de aprendizaje del ejercicio de la profesión, que es la acción, es decir, que esta cuarta característica debe incluirse en el desempeño en su campo profesional formativa del pregrado.

En carreras de ingeniería, el profesional egresado es competente para el ejercicio de su profesión, es cuando en su actividad laboral industrial, complementa esta cuarta característica de la finalidad de aprendizaje, el de la acción. El campo profesional exige de profesionales competentes, en relación a los cuatro componentes elementales de la Pirámide de Miller. Las unidades académicas de ingeniería a partir del currículo planificado ya consideran este cuarto elemento de la función para cumplir los objetivos de aprendizaje.

En ingeniería química esta cuarta característica, la acción, es traducida en unidades curriculares como: la simulación de procesos, el diseño de plantas industriales, las prácticas en la industria, entre otras unidades curriculares formativas. Es decir, que el currículo apoya lo competente que debe ser un ingeniero químico a la hora de desarrollarse como profesional, es decir su capacidad general de ejercer la profesión. Entonces, se presenta un marco para la evaluación de prestación de servicios del ingeniero químico, un marco para evaluar del cómo va ejerciendo su profesión.

Una evaluación diagnóstica que no necesariamente se traduce en los conocimientos de ingreso a la unidad académica superior, ni tampoco de los conocimientos de ingreso a cada unidad curricular, el proceso de diagnóstico es más complicado, se debe diagnosticar competencias, y una competencia no se la diagnostica directamente con una prueba escrita, se utiliza instrumentos apropiados de evaluación de competencias en el momento del diagnóstico.

Como el proceso de enseñanza aprendizaje en la unidad académica de las ingeniería son procesos transversales, en la cual una próxima competencia se adquiere con la necesidad de la anterior, si vamos a evaluar competencias en cada momento sea diagnóstico, formativa o sumativa cada una debe utilizar instrumentos acordes que para cada momento o propósito de evaluación.

Surge la interrogante ¿Qué estamos buscando con la evaluación? De manera general uno de las ideas es el logro de la calidad formativa en una unidad curricular, para ello necesariamente se incurre a una serie de actuaciones, como: 1) La calidad educativa y formativa requiere de una planificación y organización de los planes de estudio en base a la adopción de modelos educativos como formativos en el proceso de

enseñanza aprendizaje traducidas en el plan curricular, 2) El desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje hacia la formación del estudiante, 3) Un proceso evaluativo que se desarrolle en función a sus objetivos evaluativos formulados, en relación al aprendizaje por competencias.

Toda institución formativa en el área de ingeniería, desarrolla planificación y gestión de su plan curricular, y en relación a ello se enmarca en el desarrollo del procesos de enseñanza aprendizaje, pero se limita en la realización de solo acciones de evaluación de carácter sumativas utilizando los instrumentos necesarios, dejando aisladas aquellas acciones de evaluación diagnosticas que llevarían a reorganizar la secuencia operativa del plan curricular en base a competencias ,y aquellas acciones evaluativas formativas.

A partir de aportes de Moran, quien establece un procedimiento para la evaluación de desempeño y propone un proceso de evaluación-formación, con las siguientes etapas establece: 1) Competencias a adquirir, 2) Evaluación diagnóstica, formativa, 3) Identificar fortalezas y debilidades, 4) Implementar medidas de mejora, 5) Trabajar para alcanzar la competencias, 6) Evaluación sumativa (Moran, 2016). Sobre el procedimiento de evaluación interna de desempeño en la evaluación - formación en procedimientos de aprendizaje de una unidad curricular con el enfoque de competencias, es conveniente agregar otros elementos en este procedimiento.

De estas características, se sugiere que el proceso de evaluación de procedimientos de aprendizaje se agrupe a tres etapas: 1) un diagnostico evaluativo inicial, 2) una evaluación formativa permanente, y, 3) una evaluación sumativa. Cada proceso con su instrumento de evaluación. Las mismas son características reflexivas de comparación a la característica teórica señaladas como resultados. Cada etapa debe relacionarse con los objetivos de aprendizaje en un mecanismo individual de evaluación de aprendizaje en relación a competencia de aprendizaje, con instrumentos de evaluación consensuada por un grupo selecto de profesionales relacionadas en el área de estudio.

La información obtenida sobre la clasificación de las competencias de aprendizaje, se clasifica de acuerdo a Velásquez, (2018), en: Las competencias básicas o instrumentales, las competencias genéricas o transversales, las competencias específicas o especializadas. Sin embargo en cada una de estas distribuciones, deben considerarse o seleccionarse cada una de las competencias que sean pertinentes a cada una de estas tres secciones enunciadas. Referido a la evaluación de conocimientos, consideramos que los estudiantes también deben saber cómo utilizar el conocimiento de acuerdo a la propuesta de Miller, quien señala no solamente basta con saber adquirir información, saber analizar, saber interpretar los datos, y finalmente, traducir dichos hallazgos en un diagnóstico (Miller, 1990).

A partir de la información obtenida, expresada como un mecanismo general de diagnóstico y evaluación de competencias básicas de aprendizaje en ingeniería química, se evidencia que una alternativa para conseguir esta evaluación, es la propuesta desarrollada por Velásquez que señala, que la pirámide de Miller posibilita la evaluación de las competencias considerando los diversos saberes organizados en cuatro niveles, el saber, el saber cómo, el cómo lo haría, y el hacer (Velásquez, 2018). Los reportes en cuanto a este tipo de instrumentos utilizados en la evaluación de competencias básicas u otro tipo de competencias dentro de la clasificación de competencias, es reducida.

Sobre la aplicación de los resultados de la evaluación de procedimientos de aprendizaje, respaldamos a lo que señala Sánchez (2016), quien señala: “El eterno problema de los usos o inferencias inapropiados de los resultados de la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes es uno de los retos más importantes a enfrentar.” (p. 16). Sin embargo debemos tener en cuenta que cuando se plantean y delinear adecuadamente los objetivos del diagnóstico y evaluación, las inferencias gozaran de una confiabilidad aceptada.

También sobre la implementación y aplicación de los recursos evaluativos, sobre el proceso evaluativo, en base al aporte de Tejada y Ruiz, quienes señalan que: ... desde el qué evaluar (objeto, indicadores, criterios,..) hasta cómo evaluar (modelos y estrategia), pasando por el para qué evaluar (finalidades y toma de decisiones), el cuándo evaluar o momento evaluativo y con qué evaluar, a los instrumentos, técnicas o dispositivos de recogida de información y quién evaluará (agente evaluadores) (Tejada, J., y Ruiz, C., 2016,).

Estos criterios de evaluación en base a competencias, se reformula o se actualiza debido a los cambios de contexto y objetividad cuando se ajustan los planes curriculares, en especial si pasamos del enfoque en base a objetivos al enfoque en base a competencias. Así es necesario también, el ajuste de pertinencia de los instrumentos a aplicarse en el proceso de diagnóstico y evaluación de competencias de aprendizaje.

Miller propone una evaluación del desempeño profesional, la Pirámide de Miller podría constituirse como una alternativa de evaluación de competencias con sus bases fundamentales y secuenciales como lo son los conocimientos y las competencias, y las otras dos etapas de aplicabilidad como los la actuación y la acción, en el campo de la ingeniería química. Esperamos que esta opción sea aplicable en el contexto de los objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje en base a competencias.

Como el proceso de enseñanza aprendizaje se basa en el enfoque por competencias , el resultado del aprendizaje se enmarca necesariamente en la adquisición o desarrollo de competencias, es decir, que ahora nuestros referentes de evaluación son: las competencias de aprendizaje planificadas o estructuradas para una unidad curricular, los

resultados de aprendizaje en relación a competencias proyectadas, otros referentes como los indicadores de evaluación en relación a normativas de instituciones evaluativas o de la propia institución en el proceso de enseñanza aprendizaje, entre otros.

La propuesta de Miller es adecuada, pero los procedimientos de aplicación e instrumentos utilizados deben ser cuidadosamente seleccionados, teniendo el cuidado en detectar paso a paso la satisfacción de cada una de estas etapas, es decir, las etapas son secuenciales, si es que no se cumple con la primera etapa muy difícilmente dentro de los objetivos planteados de aprendizaje se podrá cumplir o subir a la segunda etapa.

Conclusiones y Recomendaciones

Se plantea un procedimiento sistemático, general para lograr un referente de mecanismo de diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a competencias básicas. Resaltando que el procedimiento de evaluación es un proceso complejo, con una serie de multiplicidad de principios, objetividades, acciones entre otras involucradas. El mecanismo pasa por la evaluación diagnóstica, evaluación formativa y una evaluación sumativa, es necesario el uso de instrumentos en el proceso de evaluación de competencias de aprendizaje, se plantea el uso de la Pirámide de Miller como una alternativa básica en la estructuración del proceso de evaluación de competencias básicas. Se debe relacionar el proceso evaluativo con las finalidades del proceso formativo de aprendizaje.

Se propone sobre el procedimiento de evaluación interna de desempeño en la evaluación - formación en procedimientos de aprendizaje de una unidad curricular con el enfoque de competencias, mínimamente para un semestre, bajo los siguiente lineamientos: 1) Planificar los objetivos de la evaluación interna, sobre el procedimiento de aprendizaje de la unidad curricular, 2) Identificar una problemática específica sobre la cual se sustentara la evaluación curricular, 3) Selección de las competencias para la evaluación, 4) Evaluación diagnóstica bajo un instrumento preestablecido, 5) Establecer la consistencia y coherencia de competencias de cumplimiento de eficacia, 6) Planificación o corrección y ejecución del proceso formativo a encarar, 7) Evaluación formativa permanente, 8) Propuesta de una matriz de análisis de evaluación, 9) Identificación de desviaciones en la adquisición de competencias, como la pertinencia, y la consistencia, 10) Valoración del análisis de evaluación, 11) Planificación de procedimientos de retroalimentación formativa.

De manera general sobre la implementación y aplicación de proceso evaluativo en relación a evaluación formativa y sumativa, resaltar la contribución de Tejada y Ruiz (2016). Adecuada al planteamiento de la ingeniería química, con las etapas del qué evaluar, los indicadores de competencia; cómo evaluar, la propuesta de estrategia de evaluación; para qué evaluar, planteamiento de objetivos de evaluación; el cuándo evaluar o momento evaluativo; con qué evaluar, a los instrumentos de evaluación; y quién evaluará, grupo de evaluadores.

Se recomienda dar la continuidad a los procesos evaluativos de procedimientos de aprendizaje, con nuevas incorporaciones en cuanto a criterios según las necesidades y objetividades de las unidades curriculares como académicas. Este proceso de evaluación de procedimientos de aprendizaje debe ser realizado por actores idóneos en el tema, y la utilización de instrumentos de evaluación apropiados.

Las características de función para cumplir los objetivos de aprendizaje del ejercicio de la profesión, son: el saber, el saber hacer, el como lo hacen y el hacer, que se acomoda a partir de lo que se propone en la Pirámide de Miller. En base a las característica de función, recordamos que en el currículo basado por objetivos la evaluación del proceso de aprendizaje se desarrollaba solamente en la consideración de los conocimientos adquiridos, dejando la competencia, la actuación y acción, como etapas no consideradas en la evaluación del desempeño laboral, en la evaluación de los procesos de enseñanza aprendizaje, en la evaluación de la unidad curricular. Ahora con la nueva tendencia industrial y tecnológica, son necesarios estas etapas de aprendizaje, entre otras que seguramente son necesarias en cada disciplina.

Por lo tanto, en base a la propuesta de Miller, sobre la evaluación de prestación de servicios profesionales, la evaluación de los procesos de aprendizaje basado en competencia en ingeniería, se sugiere se evalué a estos cuatro elementos: 1) el conocimiento, con su característica de función para cumplir los objetivos de aprendizaje del ejercicio de la profesión, el saber conocimiento, 2) la competencia, con su característica de función, el saber hacer, es decir, el saber cómo emplear la conjunción de los conocimientos adquiridos, en la cual pueden traducirse verbos hacia la formulación de competencias, como por ejemplo, analizar, determinar, diseñar, aplicar, interpretar, controlar, optimizar, entre otras propias de la disciplina, 3) la actuación, con sus característica de función, de como lo hacen, es decir, es el proceso o procedimiento de como lo hacen en la práctica, por ejemplo, el desarrollo experimental en forma de una secuencia sistematizada de etapas, en base a los conocimientos, y en base a las competencias adquiridas, 4) la acción, con su característica de función, hacer, referida al desarrollo de la acción. Estos son los cuatro elementos sugeridos de la evaluación de procesos de aprendizaje basado en el enfoque por competencias.

Consideramos que la evaluación de procesos de aprendizaje para el desempeño laboral del ingeniero, tiene relación directa con los elementos de desempeño que debe poseer un egresado de las carreras de ingeniería, de la misma manera de relación directa con los elementos que el proceso de enseñanza aprendizaje de una unidad curricular en la formación en una disciplina. Y que cada unidad curricular debe adoptar estos elementos de evaluación como requisitos para el aprendizaje en base a competencias. Estos elemento son: 1) el conocimiento, con su indicador de medida, el saber, 2) la competencia, con su indicador de medida, el saber cómo, 3) la actuación, con su indicador de medida, el como lo hace, 4) la acción con su indicador de medida, el hacer. Adoptada en relación a la Pirámide de Miller.

Se identifica las características relacionadas de referentes de la literatura sobre los mecanismos de diagnóstico y evaluación de procedimientos de aprendizaje en relación a competencias básica, esta identificación engloba a tres etapas, la primera un diagnóstico evaluativo inicial, la segunda una evaluación formativa en el cual se desarrolla los objetivos de aprendizaje en base a competencias, y la tercera una evaluación sumativa en la que se evalúa los resultados o competencias de aprendizaje en relación a competencias adquiridas, cada una de estas etapas debe necesariamente contar con espacios de dialogo entre entendidos académicos con amplia experiencia para su formulación consensuada sobre los pasos e instrumentos a emplear en cada etapa.

Se recomienda, desarrollar revisiones sistemáticas, referida a las etapas individuales del diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje. Es decir, en cada etapa se debe realizar consensos, entre aportantes con experiencia para seleccionar y delimitar las acciones a emprender, que dependerá de los objetivos y del propio sistema educativo con sus procedimientos de aprendizaje. Estos mecanismos seguirán siendo teóricos mientras no se desarrollen las acciones consensuadas propias, es decir, considerar la parte práctica de la evaluación en cada etapa.

Se logró identificar las particularidades que permiten clasificar las competencias de aprendizaje, traducidas en 1) las competencias básicas, 2) Las competencias genéricas o transversales, 3) Las competencias específicas o técnicas. En relación a la pertinencia de cada una de las competencias dentro de esta clasificación, las competencias básicas son relacionadas con las capacidades generales en relación a los conocimientos fundamentales o elementales. Las competencias genéricas o transversales, se las relaciona a las capacidades de relacionamiento con otras unidades curriculares o unidades académicas, son las capacidades transversales. Las competencias específicas, especializadas o técnicas. Comprende las capacidades particulares de la unidad curricular.

El proceso de evaluación desde el punto de vista operativo, es complejo, debe necesariamente ser analizada desde distintas facetas como la parte conceptual, el cambio paradigmático, su objetividad en relación a aportaciones con los perfiles profesionales, las nuevas complementaciones o relevancias sobre procedimientos de evaluación, y la propia objetividad del proceso de aprendizaje, entre otras. Como también, resaltar la interpretación de los resultados así concretados por el proceso de evaluación. Es necesario, proponer dar continuidad al proceso de evaluación de procedimientos de aprendizaje con nuevas facetas del contexto presente y futurista.

En relación a la importancia de la determinación y propuesta de un procedimiento sistemático general y apropiado de diagnóstico y evaluación de procedimiento de aprendizaje, radica en la articulación de estos mecanismos de evaluación de procesos de aprendizaje con el proceso formativo de enseñanza aprendizaje, hacia la objetividad

del proceso de aprendizaje en relación a los resultados de aprendizaje. Los métodos tradicionales de evaluación de prueba objetivos que utilizamos en las unidades curriculares y académicas para evaluar conocimientos, son de aplicación cotidiana pero limitativa para los alcances o propósitos de evaluación de unidades curriculares, de unidades académicas y de actuaciones profesionales.

En las unidades curriculares y las unidades académicas, dentro de sus planteamientos curriculares, es necesario la inclusión de procesos evaluativos de procedimientos de aprendizajes en correspondencia a la objetividad del proceso de enseñanza aprendizaje, que vayan en íntima relación con el proceso formativo que se debe desarrollar en el trascurso de la planificación del plan curricular. No confundir con únicamente evaluaciones sumativas que generalmente de forma individualizada no tiene la representación de un procedimiento de diagnóstico o evaluación de procedimientos de aprendizaje en base a competencias de aprendizaje.

Por lo tanto, previamente al desarrollo de las competencias de aprendizaje, debemos considerar la adquisición de conocimientos, para luego pasar a la etapa de actuación y posteriormente a la acción, de acuerdo a la propuesta de Miller. La evaluación de procedimientos de aprendizaje debe centrarse en la características de función del aprendizaje que son el saber, el saber cómo, el cómo lo hace, y el hacer, como elementos de evaluación. El proceso de evaluación pasa por tres momentos que son la evaluación diagnóstica de las competencias en un inicio, la evaluación formativa en el desarrollo de las competencias y la evaluación sumativa de los resultados de aprendizaje en relación a competencias.

Referencias

- Alvarracín A., Benavides P., y Guanopatín J. (2022).** Aula invertida y trabajo cooperativo para promover habilidades cognitivas superiores. Revista Electrónica "Actualizaciones Investigativas en Educación", 22(2), pp. 1-31. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44770546019>
- Chiva, I. (2021).** Validación de una escala reducida para valorar competencias básicas de aprendizaje del alumnado universitario. REDU. Revista de docencia Universitaria, 19(1), pp. 129-145. <https://www.mendeley.com/catalogue/8c0283a7-523d-3332-b59e-ff2c8a3e1901>
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. (2014).** Competencias en Ingeniería. Declaración de Valparaíso sobre competencias genéricas de egreso del ingeniero Iberoamericano 2014. https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf

- Fontalvo, T., Dalahoz, E., De la Hoz, G. (2022).** Resultados de aprendizaje y mecanismos de evaluación en los programas académicos de educación superior en Colombia. *Formación Universitaria*, 15(1), pp. 105-114. <https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/10695/0718-5006-formuniv-15-01-105.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Galdeano C, y Valiente A. (2010).** Competencias en ingeniería química. *Evaluación Educativa, Educ. quím.*, 21(3), pp.260-264. https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-quimica-78-__pdf-S0187893X18300922
- Gómez, M., Rodríguez G., Ibarra M. S. (2013a).** COMPES: Autoinforme sobre las competencias básicas relacionadas con la evaluación de los estudiantes universitarios-Estudios sobre educación. *Revista semestral del Departamento de Educación. Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Navarra Pamplona. España*, 24, pp. 197-224. <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/29570/2/RODRIGUEZ%20IBARRA.pdf>
- Gómez, M., Rodríguez G., Ibarra M. S. (2013b).** Desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes de educación superior mediante la e-Evaluación orientada al aprendizaje. *Relieve, Revista Electrónica de investigación y Evaluación Educativa*, 19(1), pp. 1-17. DOI: 10.7203/relieve.19.1.2457
- Himmel E. (2003).** Evaluación de aprendizajes en la educación superior. *Pensamiento Educativo*, 33, pp. 19199-211. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/pe/v15n1/1688-7468-pe-15-01-49.pdf>
- Huauya, L., Vacas, F., Solis, B. (2023).** Evaluación formativa y desarrollo de competencias en el proceso educativo: Una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(30), pp. 2020-2044. <http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v7n30/a31-2020-2044.pdf>
- Larousse (2002).** Diccionario enciclopédico. (Octava Edición). Impreso en Colombia: Larousse.
- Manríquez L. (2012).** ¿Evaluación en competencias?. *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, (1), pp. 353-366. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052012000100022
- Marcano, K., Cedeño M. (2019).** Uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje del contenido “Enlace Químico y sus Propiedades” centrado en habilidades cognitivas en estudiantes de educación media Chilena. *Revista Educación las Américas*, 9. <https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/61/78>
- Martínez, J. (2005).** Los métodos de evaluación de la competencia profesional: la evaluación clínica objetiva estructurada (ECOPE), Unidad de Evaluación de las Competencias Clínicas. Institut d’Estudis de la Salut (IES) Generalitat de Catalunya. *Educación Médica* 8(suplemento 2). <https://scielo.isciii.es/pdf/edu/v8s2/metodos.pdf>

- Miller G (1990).** The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine-Invited Reviews*, 65(9), pp. S63-S67. <https://winbev.pbworks.com/f/Assessment.pdf>
- Morán, J. (2016).** La evaluación del desempeño o de las competencias en la práctica clínica. 1.a Parte: principios y métodos, ventajas y desventajas. Un estudio sobre la percepción de los estudiantes universitarios. *Educación Médica ELSEVIER*, 17(4), pp. 130-139. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.07.001>
- Observatorio Nacional del Trabajo. (2023).** Competencias laborales en las empresas Bolivianas. Sondeo a personal en niveles estratégicos y tácticos 2023. <https://ont.bolivia.bo/wp-content/uploads/2023/11/Competencias-Laborales-a-Empresas-Bolivianas-2023.pdf>
- Rodríguez, G., Ibarra M. S., Cubero J. (2018).** Competencias básicas relacionadas con la evaluación. Un estudio sobre la percepción de los estudiantes universitarios. *Educación XX1*, 21(1), pp. 181-207. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70653466009.pdf>
- Sánchez, M. (s.f.).** Evaluación del, para y como aprendizaje. Unan publicaciones, pp. 17-35. <https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/pdf/Capitulo-01-EVALUACION-DEL-PARA-Y-COMO-APRENDIZAJE.pdf>
- Sánchez, M. (2018).** La evaluación del aprendizaje de los estudiantes ¿es realmente tan complicada?. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 19(6), pp. 1-18. <https://www.ses.unam.mx/integrantes/uploadfile/msanchez/SanchezMendiola2018-LaEvaluacionDelAprendizajeDeLosEstudiantes.pdf>
- Tejada, J., Ruiz, C. (2016).** Evaluación de competencias profesionales en educación Superior: Retos e implicaciones. *Educación XX1*, 19(1), pp. 17-37. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70643085001.pdf>
- Velásquez, R. (2018).** Aplicación del modelo de la pirámide de Miller en la evaluación del logro de competencias del egresado de la Carrera de Educación Primaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión [Tesis de doctorado, Universidad de San Martín de Porres, Instituto para la Calidad de la Educación]. Repositorio Académico USMP. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4382/velasquez_hra.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vélez, B., Contreras, J., Cifuentes, X., Jaramillo, L. (2022).** Mecanismos e instrumentos de evaluación de los resultados de aprendizaje en el desarrollo curricular de los programas de ingeniería de la Universidad La Gran Colombia Armenia. *Nuevas Realidades para la Educación en Ingeniería: Currículo, Tecnología, Medio Ambiente y Desarrollo – Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. <https://www.mendeley.com/catalogue/f5b536f8-97c0-344e-b777-a535d9bf8435/>
- Webster, M. (2024).** Merriam-Webster: America's Most Trusted Dictionary. An Encyclopædia Britannica Company–Dictionary. Estados Unidos. <https://www.merriam-webster.com/>