



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: X

Número: Edición Especial.

Artículo no.:8

Período: Diciembre 2022.

TÍTULO: Sistema de evaluación y logro de competencias en estudiantes de ingeniería en el siglo XXI.

AUTORES:

1. Máster. Gino Frank Laque Cordova.
2. Dra. Dometila Mamani Jilaja.
3. Dra. Manuela Daishy Casa-Coila.

RESUMEN: La evaluación educativa es un fenómeno social con una tonalidad particular, que implica un juicio de valor para la toma de decisiones. A través de este artículo, se pretende reflexionar sobre la evaluación de las competencias de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNA-PUNO. La investigación fue de tipo documental, fundamentada en una revisión de artículos y documentos científicos, extraídos de libros y las bases de datos electrónicas. Entre los principales hallazgos, se reconoce que el sistema de evaluación no sólo es un proceso global que incluye la valoración institucional de los planes de estudio y profesores, sino que suele dar lugar a una calificación basada en las competencias que adquieren los estudiantes.

PALABRAS CLAVES: competencias, evaluación, ingeniería, medición, política educativa.

TITLE: System of evaluation and achievement of competences in engineering students in the 21st century.

AUTHORS:

1. Master. Gino Frank Laque Cordova.
2. PhD. Dometila Mamani Jilaja.
3. PhD. Manuela Daishy Casa-Coila.

ABSTRACT: La evaluación educativa es un fenómeno social con una tonalidad particular, que implica un juicio de valor para la toma de decisiones. A través de este artículo, se pretende reflexionar sobre la evaluación de las competencias de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNA-PUNO. La investigación fue de tipo documental, fundamentada en una revisión de artículos y documentos científicos, extraídos de libros y las bases de datos electrónicas. Entre los principales hallazgos, se reconoce que el sistema de evaluación no sólo es un proceso global que incluye la valoración institucional de los planes de estudio y profesores, sino que suele dar lugar a una calificación basada en las competencias que adquieren los estudiantes

KEY WORDS: competencias, evaluation, engineering, measurement, educational policy.

INTRODUCCIÓN.

Conceptualmente, tanto a nivel internacional como nacional, el término evaluación se ha aplicado al sector educativo, por lo que el siglo XXI se ha caracterizado por un énfasis en la evaluación de la educación, en la medida en que las políticas educativas exigen que las instituciones y sistemas educativos de cualquier nivel utilicen la evaluación como mecanismo de mejora.

La evaluación es un proceso sistemático, vinculado a la teoría general de los sistemas, y una recopilación sistemática, organizada de información, para hacer un juicio acerca de un objeto concreto basado en un conjunto de criterios elaborados para un determinado propósito. Gracias a ello, se puede evaluar una institución, los planes de estudio, los programas, los educandos, los cursos de formación y los profesores.

En este sentido, el análisis del recorrido conceptual del proceso de evaluación nos permite reconocer la importancia de la claridad de los aspectos antes mencionados a la hora de aplicar el proceso de evaluación, de manera que cualquier evaluación que se realice esté sustentada conceptualmente para que no se quede solo a nivel instrumental, lo que ha sido fuertemente cuestionado.

Dado que al evaluar el aprendizaje se obtiene una estimación del nivel de conocimientos, competencias y valores logrados por los estudiantes, a través de la evaluación de los aprendizajes, se determina si los objetivos de la clase se han cumplido o si los materiales y métodos de aprendizaje empleados han sido los adecuados para el desarrollo de las estrategias pedagógicas y metodológicas a partir de los propios resultados.

En la misma línea, Mosquera-Albornoz (2018) señala, que la evaluación tiene funciones tanto de diagnóstico como de discriminación, clasificación, gestión y retroalimentación, por lo que la evaluación del aprendizaje está caracterizada por ser continua, sistemática, exhaustiva, interdependiente, objetiva y eficaz.

La evaluación de competencias debe ser entendida y comprendida en términos de la teoría conectivista, entendiendo que la innovación, la digitalización y las competencias de emprendimiento son de hecho parte de las competencias a evaluar; no obstante, solemos evaluar lo que es fácil de evaluar, o los prototipos de lo aprendido, en lugar de evaluar el propio aprendizaje (Fernández-Leandro et al., 2022; Gallardo-Fuentes et al., 2018).

La complejidad de los retos actuales, debido a la globalidad y los avances tecnológicos a los que se enfrentan los profesionales de hoy, exige que su formación incluya una base sólida de conocimientos económicos, comunicación y trabajo en equipo. Hay que tener en cuenta, que en la sociedad de la información y el conocimiento, los ciudadanos y en particular los profesionales de la ingeniería, son considerados como una actividad permanente, ya que su labor consiste en diseñar, desarrollar, implementar y utilizar de forma innovadora soluciones (dispositivos, productos, sistemas y procesos),

que permitan incrementar la calidad de vida de los ciudadanos, satisfacer demandas sociales, resolver problemas en su ámbito, y simplemente, incrementar su competitividad y éxito (Martínez-Alonso, 2014).

El autor hace referencia a que numerosos estudios realizados en diversos países afirman, que la formación de los ingenieros en la actualidad no cumple con los requisitos exigidos a los graduados de estas profesiones, ya que presentan un déficit de aprendizaje respecto a cuestiones muy generales como la capacidad de comunicación efectiva, capacidad de trabajo en equipo, y capacidad de adaptarse ante una situación cambiante, así como el aprendizaje permanente, entre otros. Valle y Cabrera (2009) sostienen por su parte, que la estructura tradicional de los programas de estudios de numerosas instituciones de enseñanza superior permite a los estudiantes conocer las competencias específicas relacionadas con una disciplina en particular sólo al término de sus estudios, e incluso al desarrollar un proyecto final; de ahí la posibilidad de que los estudiantes abandonen o se desilusionen de su profesión después de tres o cuatro años de estudio.

En este sentido, este artículo pretende reflexionar sobre la evaluación de las competencias de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNA-PUNO, intentando comprender los elementos implícitos, tal como el significado de la subjetividad, y por lo tanto, la pluralidad de sus interpretaciones, dado que el proceso de aplicación de la evaluación a nivel educativo está rodeado de un sinnúmero de variables, en las que las características específicas propias del contexto comienzan a jugar un importante papel tanto en los instrumentos utilizados como en sus resultados.

DESARROLLO.

Sistema de evaluación.

El reto de cumplir con todas las expectativas de los estándares académicos va más allá de una evaluación rediseñada o renovada. La evaluación se ha convertido ahora, más que nunca, en una clave legitimadora de interrelación universidad-estudiante, en especial porque es cada vez mayor el número

de personas que encuentran el mejor conocimiento en línea; no obstante, a medida que la tecnología cambia, el modo en el que los estudiantes interactúan, crean y utilizan conocimientos, su evaluación tienden a convertirse en un medio cada vez más importante para el aprendizaje.

A sabiendas que una buena evaluación es capaz de actuar sobre el aprendizaje si está plenamente integrada en el proceso formativo, en lugar de ser un añadido al final del proceso de desarrollo del plan de estudios, por su capacidad de influir sobre la conducta de los estudiantes (Brown, 2015), esta brinda información importante sobre el aprendizaje de los estudiantes, por lo que a menudo informa el diseño y la implementación de acciones destinadas a mejorar la enseñanza, lo que conduce a una retroalimentación oportuna para los estudiantes, reconociendo cómo evaluar de una manera más justa y objetiva, además permite crear reflexiones personales sobre la práctica pedagógica (Sánchez y Martínez, 2020).

Ante los desafíos de la sociedad del conocimiento, a través de la educación se promueve cada vez más la productividad de los estudiantes en la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación (Cukusic et al., 2014; Dochy et al., 1999; Florián et al., 2010; Gikandi et al., 2011; Hall, 1995; Sánchez et al., 2011; Tobón, 2005; Van den Bergh, Mortelmans et al., 2006); de este modo, los educandos establecen sus propios criterios de evaluación y también participan en la selección de las pruebas que apoyan su aprendizaje (Fiallos y Maradiaga, 2011).

A pesar de los numerosos estudios que informan sobre los beneficios de la introducción de nuevos métodos de evaluación, actualmente se hace hincapié en la forma de hacer participar a los estudiantes en la evaluación, ya que ésta apoya su progreso en el aprendizaje, aumenta su motivación y mejora su autoestima, así como su responsabilidad y satisfacción sobre el aprendizaje adquirido (Dochy et al., 1999; Sahin, 2008; Villardón, 2006).

En consecuencia, los estudiantes adquieren una visión más realista respecto a sus propias capacidades, pudiendo así emitir juicios más racionales a la hora de valorar los logros alcanzados por sus

compañeros e ir autorregulando el desarrollo de las competencias (Álvarez, 2008; Cardona-Torres et al., 2016); sin embargo, autores como Baartman et al., (2007); Van Den Berg, Admiraal, et al. (2006) señalan, que los estudiantes universitarios son inmaduros y tienen una actitud negativa hacia la evaluación, así como otros inconvenientes y dificultades de la evaluación que tienen algunos profesores para analizar los resultados del aprendizaje y ofrecer una mejor información a los estudiantes, además de la predisposición de éstos a autoevaluarse (McDonald et al., 2000; Sung et al., 2005).

En este sentido, Olmos (2008) señala, que los objetivos educativos deben propiciar una evaluación en la que se obtenga información precisa para orientar el aprendizaje a sus requerimientos; sin embargo, esta valoración es generalizada, es tradicional y recae casi exclusivamente en los profesores.

Los nuevos enfoques de la evaluación hacen hincapié en la importancia de pasar de la evaluación sumativa a la evaluación formativa basada en el aprendizaje autónomo, de la evaluación del profesor a la evaluación participativa, así como de la evaluación orientada al control a la evaluación orientada a la retroalimentación (Sánchez et al., 2011).

La evaluación es un factor clave en el proceso educativo. Es una herramienta de gran importancia para el proceso de cambio de los estudiantes, ya que les permite modificar sus actitudes y comportamientos sobre cómo y qué aprenden. Según Bezanilla y Arranz (2016), la evaluación siempre ha sido parte integral del quehacer de la enseñanza y el aprendizaje, en especial cuando se trata del aprendizaje basado en competencia; por lo que evaluar el aprendizaje basado en competencias implica tener en cuenta el hecho de que su objeto no es sólo el conocimiento adquirido, sino también las competencias que han desarrollado los estudiantes durante el proceso (Fernández-March, 2010).

Evaluación de competencias.

La competencia no es otra cosa que la consecuencia medible de un proceso de aprendizaje que no sólo ha adquirido e integrado conocimientos, sino también habilidades, destrezas, actitudes y valores que

permiten al individuo desenvolverse en diferentes ámbitos y actuar con coherencia ante una realidad compleja (García-García et al., 2010).

Martínez-Alonso (2014) sostiene, que “El concepto de competencia se refiere a una nueva forma de definir los resultados de un proceso de aprendizaje” (p.3). La conceptualización de la misma, según el autor, tiene que ver con algunos factores, entre ellos: el enfoque del modelo de competencias, el tipo de competencia que se espera que adquiera el aprendiz, y el nivel educativo en el que se aplica.

Para Reyes-Roque (2020), las competencias profesionales no son sólo mera acumulación de contenidos (saber), sino que se componen de habilidades (saber hacer), de actitudes y de valores (ser y estar). En este sentido, el enfoque basado en las competencias hace, que en principio, sea necesario interesarse en la vida futura de quienes no van al nivel superior, a fin de prepararlos para lo que realmente deberán hacer en el futuro (Perrenoud, 2008), por lo que desde finales del siglo pasado, la educación basada en competencias ha resurgido con gran fuerza en todo el mundo.

De acuerdo con Tobón (2006), se basa en la integración de procesos cognitivos, conocimientos, habilidades, valores y actitudes en las actividades, teniendo en cuenta los criterios propios de las disciplinas, las profesiones y los contextos de aprendizaje. En consecuencia, define las competencias genéricas comunes a las profesiones y disciplinas, pero también las específicas que hacen que cada ocupación sea particular; en cualquier caso, éstas incluyen los perfiles de rendimiento.

En un modelo de aprendizaje basado en competencias, el desempeño de los estudiantes es evaluado constantemente en contextos específicos, tratando de superar las deficiencias de la evaluación tradicional, que considera los conceptos y los conocimientos a medida que cumplen los criterios de la evaluación sumativa (Cukusic et al., 2014; Villardón, 2006) y que según McDonald et al. (2000), se centra sólo en medir los resultados; por lo que la evaluación continua tiene como objetivo principal la gestión del aprendizaje del estudiante, facilitando información y criterios para su autorregulación. Para Curtis (2011) y Zabalza (2007), es una evaluación que incluye las actividades realizadas tanto por los

docentes como por los estudiantes con el fin de obtener una retroalimentación que mejore el aprendizaje y la enseñanza.

La evaluación de competencias, según García Acosta y García González (2022), es un proceso que consta de cuatro etapas principales en función de los objetivos a lograr:

- Definición de los objetivos.
- Recolección de evidencias.
- Comparación de evidencias con los objetivos.
- Formación de un juicio (Competente o todavía no competente).

Su orientación al rendimiento es predeterminada, lo que la hace normativa; es individual, no comparable entre individuos, cualitativa, y los resultados han de ser comunicados al estudiante.

Método.

Esta investigación ha sido de carácter documental, porque según nos aporta Planella (2009) señala: La investigación documental nos hace movernos por diferentes contextos geográficos y lingüísticos, privilegiando aquellos que incluyen los temas que buscamos, pero al mismo tiempo privilegiando aquellos en los cuales subjetivamente nos movemos mejor. Aun así, es posible abrirse a otros contextos que ofrezcan nuevas miradas a la pedagogía (p. 58); en consecuencia, no puede considerarse un producto acabado o final que responde a determinadas preguntas, puesto que orienta la investigación en curso y crea nuevos ámbitos de investigación; por otro lado, este tipo de estudio se lleva a cabo mediante la búsqueda de documentos, identificando, seleccionando y organizando para ampliar y profundizar en el tema estudiado.

Es una investigación que se caracteriza por el hecho de que su rigor metodológico marca el camino del proceso de investigación, que exige analizar los antecedentes, sacar conclusiones y relaciones, así como tener en cuenta el conocimiento acumulado a través de la indagación e ir más allá de lo conocido; por lo tanto, el enfoque de este estudio recoge información a través de puntos de vista y

posiciones teóricas, conceptos, definiciones y contribuciones establecidas sobre los sistemas de evaluación y logro de competencias, particularmente en estudiantes de ingeniería.

El estudio realizado cuenta con una muestra homogeneizada según los siguientes criterios:

1. Los estudios publicados no deben tener más de cinco (5) años.
2. Las producciones deben estar escritas en español, inglés y/o portugués.
3. Los estudios seleccionados deben contener al menos uno de los descriptores investigados.

De ese modo, se analizaron ideas, documentos e informes para recabar no sólo conocimientos fiables, como también información documental actualizada que aportará al objeto de estudio; cabe señalar, que la búsqueda de artículos y trabajos científicos relacionados con el tema estudiado se apoyó en las bases de datos Scopus, Scielo, Web of Science y Google Scholar, correspondiente a los últimos cinco años.

Para que los resultados fueran más fiables, se combinaron los descriptores: enfoque por competencias, evaluación, universidad, medición e ingeniería. Paralelamente, se procedió a la sistematización de la información consultada a través de una ficha sincrética.

Resultados.

A continuación, se exponen los resultados de la revisión documental, que originalmente incluía 47 artículos, pero debido a la naturaleza específica del estudio, sólo 14 trabajos fueron directamente relevantes para el tema en estudio, de los cuales se ha derivado este informe de investigación.

Tabla 1. Registro de los artículos objetos de revisión documental.

País	Autor/año	Tipo de documento	Contribución del artículo
México	Juárez-Eugenio y Arredondo-López (2017)	Artículo científico	La competencia matemática es considerada por la Unión Europea como una de las competencias clave para el desarrollo personal, la ciudadanía activa, la inclusión social y la empleabilidad en la sociedad del siglo XXI.

País	Autor/año	Tipo de documento	Contribución del artículo
Perú	Rodríguez et al., (2018)	Artículo científico	Las competencias de comunicación son cruciales para la formación universitaria y las demandas del mercado laboral.
Colombia	Ramírez-Casallas y Ramírez-Arcila (2018)	Artículo científico	La idea de la competencia desde una perspectiva global conduce a la adopción de un sistema de gestión, así como a la conceptualización, construcción y finalidad del conocimiento. De ahí que, frente a los numerosos cambios (tecnológicos, económicos, sociales, culturales y políticos) que están teniendo lugar en la sociedad, la identificación de las nuevas competencias ha pasado a ser una urgente labor del sistema universitario.
España	Alsina (2018)	Artículo científico	Evaluar la competencia matemática del estudiante no es una tarea fácil, pues implica el dominio de un conjunto de conocimientos, desde el punto de vista disciplinar y didáctico (formas de evaluación de la competencia), de los que muchos profesores no han recibido formación previa.
Colombia	Montoya et al., (2018)	Artículo científico	El ingeniero moderno debe aplicar diferentes enfoques de forma integrada, es decir, de forma holística, por ejemplo, basándose en la competencia social, de investigación, de innovación profesional.
España	Rodríguez - Gomez et al., (2018)	Artículo científico	Las competencias percibidas como menos desarrolladas por los estudiantes son las relacionadas con la autonomía del individuo y la capacidad reflexiva, habilidades imprescindibles para desarrollarse de manera óptima en un contexto profesional y social complejo.
Cuba	Payés (2019)	Artículo científico	Los ingenieros informáticos no pueden dejar de adquirir competencias personales, sociales y profesionales que, si bien son en gran parte siempre necesarias, resultan hoy en día indispensables.

País	Autor/año	Tipo de documento	Contribución del artículo
Argentina	Battaglia et al., (2019)	Artículo científico	La universidad ha de preparar a los estudiantes en un entorno de competencias generales y específicas para que puedan elegir la información que les permita resolver los problemas que surjan en una sociedad cambiante.
Cuba	Beltrón-Cedeño et al., (2019)	Artículo científico	En la actualidad, se han pasado por alto los problemas conceptuales relacionados con la noción y caracterización de los elementos que definen las competencias educativas y que, desde una perspectiva más pedagógica, encuentran su posible aplicación en el ámbito académico de la ingeniería.
Perú	Reyes-Roque (2020)	Artículo científico	El 54,4% de los estudiantes califica las competencias del profesorado como buenas o muy buenas en general, lo que supone un importante acercamiento de enseñanza-aprendizaje necesario para alcanzar un nivel de calidad de la enseñanza en la universidad.
España	Ferreira-Arza y Castro-Ceacero (2021)	Artículo científico	La evaluación tiene lugar en el proceso de aprendizaje y es coherente con los conceptos y acciones relacionados con la retroalimentación, la posibilidad de mejora, el fomento de los procesos metacognitivos y estrategias relacionadas con auténticas situaciones de evaluación. Según los profesores, son estas actividades las que contribuyen al desarrollo de las competencias.
Nicaragua	Córdoba-Peralta y Lanuza-Saavedra (2021)	Artículo científico	El sistema educativo incluye una fase de evaluación, que consiste en controlar, recoger y analizar datos importantes para poder tomar las decisiones necesarias y oportunas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
Perú	Osorio-Pasquel (2021)	Tesis de maestría	Los profesionales deben estar mejor preparados para innovar en este ámbito, de modo que los estudiantes den por sentado que el rendimiento académico es una cuestión de independencia y no una obligación.

País	Autor/año	Tipo de documento	Contribución del artículo
Perú	Cenas-Chacón et al., (2022)	Artículo científico	A nivel teórico, las competencias están bien posicionadas con un 92% en un nivel alto, mientras que las competencias metodológicas se perciben sólo en un 3%, de ahí la necesidad de desarrollar acciones para mejorarlas y así poder comprender mejor los procesos para alcanzar el objetivo.

Fuente: Elaboración propia del autor.

El contexto específico de la investigación se limitó a una revisión de registros y trabajos de investigación realizados o relacionados con el campo de la ingeniería. En cuanto a la perspectiva de la investigación, sólo un (1) artículo fue cualitativo, dos (2) ensayos y ocho (8) cuantitativos; así como dos (2) revisiones descriptivas y un (1) documental. Además, en cuanto al campo de especialización, cabe destacar, que todos ellos se desarrollaron en un entorno universitario relacionado con la ingeniería.

Tabla 2. Número de publicaciones por revista en los ámbitos nacionales o internacionales utilizados en la revisión documental.

Revista o universidad	Ámbito	No. de publicaciones
Voces de la Educación	Internacional	1
Universidad de Piura	Nacional	1
Revista Prácticum	Internacional	1
Investigación	Internacional	1
Revista Politécnica	Internacional	1
Educación XX1	Internacional	1
Certiuni Journal	Internacional	1
UAI - Universidad Abierta Interamericana	Internacional	1
Revista Cubana de Ingeniería	Internacional	1
Delectus	Nacional	1

EDUCARE	Internacional	1
Revista Científica De FAREM-Estelí	Internacional	1
Universidad Cesar Vallejo	Nacional	1
Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación	Nacional	1

Fuente: Elaboración propia del autor.

Análisis de los resultados.

En este trabajo, se excluyeron 33 trabajos por no contener información relevante para el tema de estudio, por lo que sólo se analizaron 14 registros distribuidos en una (1) revista universitaria y nueve (9) revistas internacionales y dos (2) revistas universitarias y dos (2) nacionales respectivamente; asimismo, se puede observar, una mayor tendencia en la producción científica relacionada con el tema en cuestión durante el periodo 2018-2019 en comparación con los años posteriores.

Finalmente, en cuanto a la contribución de los artículos al cuerpo de conocimientos sobre la evaluación de las competencias de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNA-PUNO, se puede decir, que la experiencia de búsqueda ha puesto de manifiesto dos aspectos, según el objeto de investigación y sus perspectivas de investigación:

Evaluación de competencias: necesidad o realidad en la formación de ingenieros.

El progreso científico y tecnológico está dando lugar en todo el mundo a diversas formas de proyección personal, profesional y laboral (Córdoba-Peralta y Lanuza-Saavedra, 2021). En este sentido, el conectivismo como modelo de enseñanza y aprendizaje posibilita el desarrollo de competencias como el uso adecuado de las TIC, el logro del desempeño del individuo y del colectivo, en un entorno cooperativo, colaborativo y de trabajo en equipo multidisciplinario, en un ambiente social donde las tecnologías dominan el conocimiento y los ecosistemas de aprendizaje.

A nivel superior, el diseño de los planes de estudio debe basarse en los conocimientos que se espera que los estudiantes adquieran en un momento determinado y en función del grado de aprendizaje que alcancen.

Este modelo de educación basado en competencias, creado en el marco unificador del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ha traído consigo nuevos retos y amenazas para las universidades, de modo que éstas deben adaptarse e innovar para hacer frente a nuevo paradigma educativo; eso dado a que el enfoque por competencias se ha empleado en el mundo laboral, tradicionalmente para aumentar la productividad de las empresas e incrementar así su competitividad dentro una realidad social donde el conocimiento es el activo productivo más importante.

El problema al que se enfrenta este enfoque, según Beltrón-Cedeño et al. (2019), es la desvinculación de los dos niveles: el nivel común incontestable, y la emergencia de una teoría del currículo con propósito, teniendo en cuenta que en este enfoque las actividades del estudiante se operacionalizan en el proceso de ejecución sobre la base de sus conocimientos, actitudes y valores (Fernández Santos, 2019).

Por su parte, Ferreira-Arza y Castro-Ceacero (2021) en correspondencia con Tejada y Ruiz (2016) y Rubilar (2017), señalan que el aprendizaje por competencias no es más que la responsabilidad que se otorga al estudiante para que gestione su propio aprendizaje, lo cual contribuirá a su autonomía, precisamente porque el estudiante está en el centro del quehacer educativo y le otorga un papel activo, el de forjador de su aprendizaje.

Competencias de la ingeniería en la Sociedad del Conocimiento

Los ingenieros basan su campo profesional en la aplicación de los conocimientos procedentes de la ciencia y la ingeniería, mediados por el uso de herramientas matemáticas para la modelización de sistemas, componentes, productos o procesos, por lo que para la Unión Europea, según Juárez-Eugenio

y Arredondo-López (2017), la competencia matemática es clave para el desarrollo profesional y el acceso al empleo en la sociedad del conocimiento.

La noción de competencia matemática trasciende las habilidades numéricas básicas e incluye el conjunto de conocimientos, actitudes y destrezas, considerando que este concepto también está relacionado con otras habilidades como el razonamiento lógico y espacial, al igual que el uso de los modelos, los gráficos y las tablas con el fin de conocer la función de las matemáticas en la sociedad.

La competencia matemática ha sido considerada por la Unión Europea como una de las competencias clave para el desarrollo personal, la ciudadanía activa, la inclusión social y la empleabilidad en la sociedad del conocimiento.

En la educación superior, la formación integral de los ingenieros es una necesidad y un reto, que debería basarse en el desarrollo de competencias generales y específicas en las que se articulen claramente los aspectos cognitivos, socioafectivos, axiológicos, las actitudes y las habilidades (Marín-González, et al., 2018).

Al respecto, Reyes-Roque (2020) indica, que los estudiantes perciben que las competencias de extensión universitaria, de gestión académica y de investigación, deben ser evaluadas por dicho orden de prioridad; en tanto que los profesores priorizan las competencias de gestión académica, de investigación y de extensión universitaria.

Por competencias básicas en materia de evaluación entendemos, entre otras, los conocimientos transversales que los estudiantes aplican en la práctica al evaluar sus propias acciones y productos (autoevaluación), a sus compañeros (evaluación entre pares) o al profesorado (heteroevaluación) (Rodríguez-Gómez et al., 2018).

Ante los nuevos retos que la sociedad impone en todos los ámbitos de la vida, nos corresponde adquirir nuevas competencias no solo profesionales, sino personales y sociales, que si bien en buena medida siempre han sido necesarias, ahora son imprescindibles (Payés, 2019).

Es pertinente plantearse el aprendizaje desde una visión integral, que aborde lo esencial del ser en su multidimensionalidad, tiene implicaciones para consolidar no sólo la capacidad cognitiva, sino para orientar la capacidad artística, el pensamiento crítico, así como la moral y la ética. En consecuencia, esto representa una de las principales dificultades de las instituciones universitarias para adaptarse a un mundo globalizado, que se transforma constantemente hacia procesos de desarrollo mucho más humanos.

Dado que la formación de competencias es una de las tareas más importantes de una universidad moderna, es interesante observar que el interés por la formación de competencias no surge en el contexto universitario, sino en el mundo laboral.

No cabe duda, que la evaluación por competencias es un requisito previo, que requiere un cambio de paradigma en el aprendizaje, por cuanto no se trata de priorizar la medición de los conocimientos teóricos, ni de tratarlos como una herramienta de control y selección externa, sino de evaluar el rendimiento ideal del estudiante; es decir, la realización de actividades, el análisis y la resolución de problemas en situaciones contextuales. Se trata de una evaluación integrada de los conocimientos y habilidades cognitivas, del manejo de procedimientos y métodos, así como de los valores y actitudes positivas ante las situaciones, ya sean académicas, laborales o sociales; es guiar el proceso de aprendizaje y ser consciente de los logros del estudiante.

Para Mosquera-Albornoz (2018), es difícil llegar a consensos que permitan unificar criterios sobre su correcta aplicabilidad, y en lo que sí se está de acuerdo, es en la necesidad de que los procesos se puedan evaluar con el fin de corregir los elementos que no estén funcionando de la mejor manera y fortalecer los elementos que estén dando resultados.

CONCLUSIONES.

La revisión documental sobre evaluación y logros basados en competencias permitió conocer el alcance y el impacto de este enfoque en el contexto universitario, en vista que la evaluación por

competencia mostró buenos resultados, un excelente reconocimiento y una excelente aceptación de los estudiantes.

El enfoque basado en las competencias contempla tres aspectos principales del aprendizaje de los estudiantes: el saber conocer, el saber hacer y el saber ser de forma integrada e inclusiva, lo que además permite al profesor registrar y comparar las pruebas del rendimiento ideal con los indicadores de logro de las competencias.

Este enfoque no sólo sirve para validar el logro de los objetivos de conocimiento establecidos, sino que facilita y mejora el aprendizaje de los estudiantes. Esta manera de hacer las cosas, le ha permitido al estudiante ser más conscientes de su propio aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Alsina, A. (2018). La evaluación de la competencia matemática: ideas clave y recursos para el aula. *Épsilon - Revista de Educación Matemática* 98, 7-23.
2. Álvarez, I. (2008). La coevaluación como alternativa para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Revista Universitaria para la Formación del Profesorado* 22(3), p 127-140.
3. Baartman, L. K. J., Bastiaens, T. J., Kirschner, P. A. y Van Der Vleuten, C. P. M. (2007). Evaluating assessment quality in competence-based education: A qualitative comparison of two frameworks. *Educational Research Review* 2(2), 114-129.
4. Beltrón-Cedeño, J. R., Carrasco-Jiménez, T. de J. y Hernández-Rabell, L. M. (2019). Competencias matemáticas en la resolución de problemas en carreras de ingeniería. Impacto social. *Revista Cubana de Ingeniería* 9(1), 3-12.
5. Battaglia, N., Neil, C., De Vincenzi, M., & Beltramino, J. P. (2019). UAI case: desarrollo y evaluación de competencias en la ingeniería de software en un entorno virtual de aprendizaje

colaborativo. In XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2019, Universidad Nacional de San Juan).

6. Bezanilla, M. J. y Arranz, S. (2016). Sistema de evaluación de competencias en Educación Superior utilizando Moodle. *Opción* 32(80), 290-310.
7. Brown, S. (2015). Authentic assessment: using assessment to help students learn. *Relieve*, 2(2), art. M4. Doi: <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.21.2.7674>
8. Cardona-Torres, S. A. Jaramillo-Valbuena, S. y Navarro-Rangel, Y. (2016). Evaluación de competencias con apoyo de un sistema de gestión de aprendizaje. *Prax. Sable [en línea]* 7(14), 193-218. Doi: <https://doi.org/10.19053/22160159.5223>
9. Cenas-Chacón, F. Y., Silva-Balarezo, M. G. y Minez-Cuba, Y. Z. (2022). Evaluación de competencia en cálculo diferencial en estudiantes de ingeniería. *Horizontes. Revista de investigación en ciencias de la educación* 6(24), 1193–1203. Doi: <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/569>
10. Cukusic, M., Garaca, Z. y Jadric, M. (2014). Autoevaluación en línea y el éxito de los estudiantes en las instituciones de educación superior. *Informática y Educación*, 72, 100-109. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.018>
11. Córdoba Peralta, A. L. y Lanuza Saavedra, E. M. (2021). Breve revisión conceptual sobre la evaluación de los resultados académicos en el sistema educativo. *Revista Científica De FAREM - Estelí*, 36–48. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11606>
12. Curtis, S. M. (2011). Formative assessment in accounting education and some initial evidence on its use for instructional sequencing. *Journal of Accounting Education*, 29(4), 191-211. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccedu.2012.06.002>

13. Dochy, F., Segers, M. y Sluijsmans, D. (1999). El uso de la autoevaluación, la evaluación por pares y la coevaluación en la educación superior: una revisión. *Estudios de Educación Superior* 24(3), 331-350. <https://doi.org/10.1080/03075079912331379935>
14. Fernández Santos, A. (2019). Evaluando la evaluación de los aprendizajes. <http://ri.ufg.edu.sv/jspui/handle/11592/9711>
15. Fernández - March, A. (2010). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria* 8(1). <https://doi.org/10.4995/redu.2010.6216>
16. Fernández-Leandro, D. S., Banay-Zambrano, J. W., De la Cruz-Cámaco, L. D., Alegre-Huerta, J. A. y Breña-Eulogio, A. M. (2022). Logros de aprendizaje y desarrollo de competencias a través de la evaluación formativa. *Horizontes. Revista de investigación en ciencias de la educación* 6(23), 418–428. Doi: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i23.344>
17. Ferreira-Arza, Y. y Castro-Ceacero, D. (2021). Prácticas y estrategias de evaluación que desarrollan los mejores docentes en el enfoque de formación basado en competencias. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(2), 279–305. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1444>
18. Fiallos, Z. y Maradiaga, N. (2011). La incorporación del estudiante a su evaluación; la situación en la UPN. *Paradigma: Revista de Investigación Educativa* 20(30), 65-75.
19. Florián, B., Baldiris, S. y Fabregat, R. (2010). Un nuevo modelo de datos de evaluación electrónica basado en competencias en Ingeniería de la Educación (EDUCON), 473-480. Madrid: IEEE.
20. Gallardo-Fuentes, F., López-Pastor, V. M. y Carter-Tuhillier, B. (2018). Efectos de la Aplicación de un Sistema de Evaluación Formativa en la Autopercepción de Competencias Adquiridas en

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052018000200055>

21. García-García, J., Arranz-Manso, G., Blanco-Cotano, J., Edwards-Schachter, M., Hernández-Perdomo, W., Mazadiego-Martínez, L. y Piqué, R. (2010). Ecompetentis: una herramienta para la evaluación de competencias genéricas. *Revista de Docencia Universitaria* 8(1), 111- 120.
22. García Acosta, J. G., y García González, M. (2022). La evaluación por competencias en el proceso de formación. *Revista Cubana de Educación Superior* 41(2), 22.
23. Gikandi, J. W, Morrow, D. y Davis, N. (2011). Evaluación formativa en línea en la educación superior: una revisión de la literatura. *Informática y Educación* 57(4), 2333-2351.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>
24. Hall, K. (1995). Coevaluación: participación de los estudiantes con el personal en el proceso de evaluación. En 2nd European Electronic Conference on Assessment and Evaluation. Red Académica y de Investigación Europea (EARN).
25. Juárez-Eugenio, M. y Arredondo-López, M. (2017). Las competencias matemáticas de los docentes de Francia y de México. *Voces de la Educación* 2(3), 70-9.
26. Marín-González, F., Cabas, L. D. J., Cabas, L. C., & Paredes-Chacín, A. J. (2018). Formación Integral en Profesionales de la Ingeniería. Análisis en el Plano de la Calidad Educativa. *Formación universitaria*, 11(1), 13-24.
27. Martínez-Alonso, G. F. (2014). Las competencias y la formación de ingenieros en el siglo XXI. *Ingenierías* 17(62), 3-9.
28. McDonald, R., Boud, D., Francis, J. y Gonnczi, A. (2000). Nuevas perspectivas sobre la evaluación. *Boletín de Cinterfor* 149, 41-72.

29. Montoya, S. L. M., Cock-Ramírez, J. A. y Muriel-Hurtado, S. (2018). Enfoque integral del ingeniero del siglo XXI: una revisión de la literatura. *Revista Politécnica* 14(26), 9-18.
<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v14n26a1>
30. Mosquera-Albornoz, D. R. (2018). Análisis sobre la Evaluación de la Calidad Educativa en América Latina: Caso Colombia. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa* 11(1), 43-55.
<https://doi.org/10.15366/riee2018.11.1.003>
31. Olmos, S. (2008). Evaluación Formativa y Sumativa de estudiantes universitarios: Aplicación de las Tecnologías a la Evaluación Educativa. Universidad de Salamanca.
32. Osorio-Pasquel, C. J. (2021). Dimensión pedagógica del aula virtual en el logro de competencias de estudiantes de Ingeniería Civil de una universidad Limeña, 2021.
33. Payés, L. E. (2019). Enfoque por competencia en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas. *Certiuni Journal* (5), 57-63.
34. Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, número monográfico 11: "Formación centrada en competencias (II)".
35. Planella, J. (2009). Ser educador. Entre pedagogía y nomadismo. UOC.
36. Ramírez-Casallas, J. F. y Ramírez-Arcila, H. (2018). Aportes en la construcción de competencias de la práctica profesional de ingenieros civiles en formación, desde el enfoque del Profesional Reflexivo. Estudio de caso. *Revista Prácticum* 3(2).
37. Reyes-Roque, R. M. (2020). Evaluación de competencias del docente universitario bajo la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil. *Delectus* 3(3), 81-95.
<https://doi.org/10.36996/delectus.v3i3.88>

38. Rodríguez - Gómez, G., Ibarra-Saiz, M. S. y Cubero-Ibáñez, J. (2018). Competencias básicas relacionadas con la evaluación. Un estudio sobre la percepción de los estudiantes universitarios. *Educación XXI* 21(1), 181-207
39. Rodríguez, A., Souto, J. y Arroyo, M. (2018). Improving teaching capacity to increase student achievement: The key role of communication competences in Higher Education. *Revista electrónica Science Direct* 60, 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.10.002>
40. Rubilar, J. I. C. (2017). La formación inicial docente en Chile: una parte de su historia y los desafíos de aprendizaje por competencias/Initial teacher's training in Chile, a piece of the history and the competency-based learning challenges. *Praxis educativa*, 21(2), 12-21. <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/praxis/article/download/1948/1897>
41. Sánchez, M. y Martínez, A. (2020). Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias. UNAM, México. Primera edición, p. 348.
42. Sánchez, J., Ruiz, J. y Sánchez, E. (2011). Análisis comparativo de evaluación entre pares con la del profesorado. Un caso práctico. *Docencia e Investigación* 36(21), 11-24.
43. Sahin, S. (2008). An application of peer assessment in higher education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 7(2), 5-10.
44. Sung, Y, Chang, K.E., Chiou, S.K. y Hou, H.T. (2005). The design and application of a web-based self- and peer-assessment system. *Computers & Education* 45, 187-202. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2004.07.002>.
45. Tejada, J. y Ruíz, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones. *Educación XXI*, Madrid, v. 19, n. 1, p. 17-38,
46. Tobón, S. (2005). Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Ecoe ediciones. <http://atlas.umss.edu.bo:8080/xmlui/handle/123456789/1152>

47. Tobón, S. (2006). Las Competencias en la Educación Superior. Políticas de Calidad, ECOE, Bogotá
48. Van Den-Berg, I., Admiraal, W. y Pilot, A. (2006). Design Principles and Outcomes of Peer Assessment in Higher Education. *Studies in Higher Education* 31(3), 341-356.
49. Van Den-Bergh, V., Mortelmans, D., Spooren, P., Van-Petegem, P., Gijbels, D. y Vanthournout, G. (2006). New assessment modes within project-based education - the stakeholders. *Studies in Educational Evaluation* 32(4), 345-368. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.stueduc.2006.10.005>
50. Valle, M. y Cabrera, M. E. P. (2009). ¿Qué competencias debe poseer un ingeniero civil industrial? La percepción de los estudiantes.
51. Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio Siglo XXI* 24, 57-76.
52. Zabalza, M. (2007). Competencias docentes del profesorado universitario. Madrid: Narcea.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. Gino Frank Laque Cordova. Maestro en Ciencias, Docente de pre y posgrado de la Facultad de ingeniería civil y arquitectura de la Universidad Nacional del Altiplano Puno-Perú. Asesor se tesis de pregrado y posgrado. Correo electrónico: glaque@unap.edu.pe

2. Dometila Mamani Jilaja. Doctor en Educación. Docente de pre y posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional del Altiplano Puno-Perú. Asesor se tesis de pregrado y posgrado. Correo electrónico: domamani@unap.edu.pe

3. Manuela Daishy Casa-Coila. Doctor en educación por la Universidad Nacional del Altiplano, Perú, docente de pregrado y posgrado, asesor de tesis de pregrado y posgrado, docente investigador de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. Correo electrónico: macasa@unao.edu.pe

RECIBIDO: 10 de septiembre del 2022.

APROBADO: 14 de octubre del 2022.