

Strategy in Updating the Educational Objectives for the Continuous Improvement of Engineering Programs Adopting the Criteria of the ICACIT International Accreditation

Gabriel Tirado-Mendoza, Master of Engineering, Eduardo Reyes-Rodriguez Master of Engineering and Lucia Bautista-Zuñiga, Master of Engineering
Universidad Privada del Norte, Perú, gabriel.tirado@upn.pe, martin.reyes@upn.edu.pe, lucia.bautista@upn.edu.pe

Abstract— The research consists of the development of a methodology to update the Educational Objectives in Engineering Programs (O.E.P), adopting the 9 general criteria and a specific criterion of accreditation by student results of the international accreditation agency ICACIT. Therefore, it is necessary to have global guidelines for engineering training that allow compliance with the institutional and program purpose. For this, the self-study of the program, the mission of the program, the alignment with the educational objectives, the accreditation criteria, the student's skills and results were considered as a starting point; as well as the contribution of the program's stakeholders; managing to systematize the updating process, sustaining the educational model and not affecting the students in the process of training.

Keywords— Educational objectives, student results, accreditation

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.434>
ISBN: 978-628-95207-0-5 **ISSN:** 2414-6390

Estrategia en la Actualización de los Objetivos Educativos para la Mejora Continua de Programas de Ingeniería Adoptando los Criterios de la Acreditación Internacional ICACIT

Gabriel Tirado-Mendoza, Master of Engineering, Eduardo Reyes-Rodriguez Master of Engineering and Lucia Bautista-Zuñiga, Master of Engineering
Universidad Privada del Norte, Perú, gabriel.tirado@upn.pe, martin.reyes@upn.edu.pe, lucia.bautista@upn.edu.pe

Abstract— La investigación consiste en el desarrollo de una metodología para actualizar los Objetivos Educativos en Programas de Ingeniería (O.E.P.), adoptando los 9 criterios generales y un criterio específico de la acreditación por resultados del estudiante de la agencia de acreditación internacional ICACIT. Por cuanto, es necesario contar con lineamientos globales de formación en ingeniería que permitan cumplir con el propósito institucional y del programa. Para ello, se consideró como punto de partida el autoestudio del programa, la misión del programa, el alineamiento con los objetivos educativos, los criterios de acreditación, las competencias y resultados del estudiante; así como el aporte de los grupos de interés del programa; logrando sistematizar el proceso de actualización sosteniendo el modelo educativo y no afectando a los estudiantes en proceso de formación.

Keywords— Objetivos educativos, resultados del estudiante, acreditación

I. INTRODUCTION

En todos los países se establece una regulación respecto al desarrollo de la educación a nivel de universidades. En el caso de Perú, la ley universitaria 30220 que tiene por objeto normar la creación, funcionamiento, supervisión y cierre de las universidades; promueve el mejoramiento continuo de la calidad educativa de las instituciones universitarias en el país; como entes fundamentales del desarrollo nacional, de la investigación y de la cultura; estableciendo en el artículo 36 de la ley, que la función y dirección de la escuela profesional o la que haga sus veces, es la organización encargada del diseño y actualización curricular de un programa a nivel superior, así como de dirigir su aplicación, para la formación y capacitación pertinente, hasta la obtención del grado académico y título profesional correspondiente. [1]

Por otro lado, es importante precisar que los Objetivos Educativos del Programa (O.E.P.), son declaraciones generales que describen lo que se espera que los graduados logren en los primeros años después de la graduación. Los objetivos educativos del programa están basados en las necesidades de los constituyentes del programa; siendo los O.E.P. el equivalente en muchas universidades a lo que sería el perfil profesional de los graduados del programa.[2]

En ese contexto, se requiere establecer una metodología de actualización y validación de los objetivos educativos de los graduados de un programa de ingeniería. Involucrando a las partes interesadas, quienes deberán proponer nuevas competencias y alinear los resultados del estudiante adoptados

de la acreditadora internacional ICACIT; debiendo mantener la calidad académica, pero actualizando los O.E.P.; entre otras competencias de tipo especializadas en la profesión; sin perder la esencia que se predefinió durante la creación del programa años anteriores [4] [5].

En relación directa al proceso de actualización de O.E.P., el plan de estudios está constituido por el conjunto de acciones planificadas y organizadas que definen la trayectoria formativa de un estudiante, se verán involucrados en las mejoras de los objetivos educativos del programa; obligando a los responsables a la actualización de las competencias de los estudiantes del programa de ingeniería. Este proceso, genera complicaciones severas al momento de ejecutar la propuesta; razón por la cual es necesario adoptar el modelo de acreditación por resultados del estudiante de ICACIT, tal como se muestra en la Fig. 1. La cual es una agencia internacional acreditadora especializada en programas de formación profesional en computación, ingeniería, tecnología en ingeniería, arquitectura y ciencias; que promueve la mejora continua de la calidad educativa de los programas, garantizando que estos cumplan con los más altos estándares internacionales que aseguren que los graduados estén listos para ejercer su profesión. Siendo dicha acreditadora, actualmente miembro signatario del acuerdo de Washington, y la primera agencia acreditadora de Latinoamérica miembro de la Red Europea de Acreditación en Educación en Ingeniería – ENAEE. [2] [10]



Fig. 1. Criterios de acreditación de ICACIT.

Como análisis de los referido líneas anteriores, es importante que las instituciones educativas y sus programas actualicen sus objetivos educativos, adoptando las buenas prácticas y lineamientos globales para la formación de los nuevos profesionales; dado que por mucho tiempo la educación tradicional estaba basada en la transferencia de información por parte del profesor y un rol pasivo del

estudiante. En búsqueda de la mejora continua, podemos manifestar que el aprendizaje debe ser desarrollado considerando el contexto, el grupo, las condiciones de estimulación, la expansión de las posibilidades cognitivas, entre otras; que provoquen la motivación por la indagación de nuevos conocimientos. [2] [6]. Siendo un factor relevante a considerar, el estado de aislamiento social por emergencia sanitaria que se presenta en todos los países, lo cual obliga a muchos programas a repensar la estructura académica, generándose la siguiente interrogante: ¿Cómo establecer nuevos O.E.P. de forma sistemática que permitan formar estudiantes de ingeniería [3] [10]

En relación a lo indicado líneas arriba, se presenta un gran reto para las universidades, respecto a la forma en que deben actualizar los O.E.P. En ese sentido, podemos precisar que a la fecha los programas de ingeniería de muchas instituciones educativas de nivel superior; continúan trabajando bajo procesos y metodologías presenciales; desaprovechando la gran oportunidad que se presenta con la utilización de herramientas digitales. [7] [8]

II. METODOLOGIA

La metodología desarrollada en esta investigación inicia con la determinación de 5 fases como se muestra en la Fig. 2. Lo cual permite establecer los objetivos educativos del programa, alinear las competencias y organizar las asignaturas que corresponden al área curricular de estudios generales, estudios específicos y de especialidad; los cuales incluyen los cursos obligatorios y no consideran los cursos electivos del programa.

Para obtener el grado académico el estudiante deberá completar todos los cursos del programa de ingeniería, lo cual contribuye en la consolidación del cumplimiento de los objetivos educativos del graduado de pregrado. Para lo cual, se adoptan los criterios de acreditación de ICACIT y se establecen las fases que se pueden apreciar en la Fig. 2, que permitirán establecer la metodología para la actualización de los O.E.P.

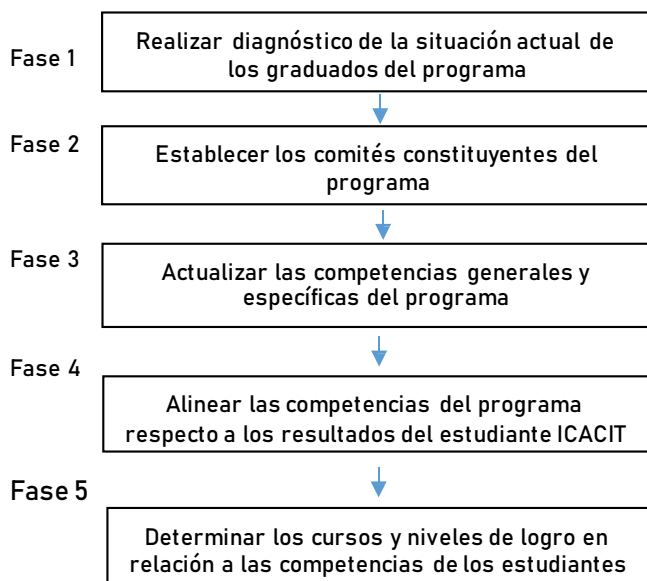


Fig. 2. Fases de la metodología.

A. Fase 1: Realizar diagnóstico de la situación actual de los graduados del programa

En esta fase se requiere conocer el estado situacional de logros alcanzados y no alcanzados por el programa respecto a la formación y resultados de graduados luego de 3 años. Para ello utilizaremos el análisis de fortalezas Oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), que permite realizar un análisis en base a la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del programa.

Esta primera fase es vital para la continuación de las fases de la metodología desarrollada, dado que no siempre lo propuesto por los miembros de los comités constituyentes puede ser aplicado, por razones identificadas en el FODA, tales como el perfil del cuerpo de profesores, estudiantes y personal administrativo, inversiones económicas, lineamientos institucionales, brechas digitales, entre otros.

A continuación, en la Fig. 3, se presenta un ejemplo de un programa de ingeniería que identifica elementos importantes para el inicio del proceso de actualización de los O.E.P, considerando mediciones de resultados del estudiante, encuestas de satisfacción de servicios entre otros.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Plana docente con experiencia en docencia universitaria y con predisposición a la mejora continua. - Equipamiento moderno de laboratorios al servicio de estudiantes y comunidad. - Convenios para la movilidad de estudiantes y docentes a nivel nacional e internacional - Ambientes de aprendizaje autónomo y esparcimiento universitario. 	<ul style="list-style-type: none"> - No determinación de grupos de interés para actualizar los planes de estudios. - Bajo número de egresados que se titulan. - Debilidad en las habilidades blandas de los egresados. - No correlación de asignaturas respecto al perfil de egreso y los objetivos educacionales. - No determinación de áreas de especialización. - Inadecuada asignación de horas a las asignaturas. - Escasa publicación de los trabajos de investigación.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Existencia de fondos económicos concursables para trabajos de investigación. - Ubicación estratégica respecto a las empresas y entidades públicas y privadas, para prácticas pre profesionales, auspicios y visitas técnicas. - Existencia de beca 18 y beca permanencia, para los estudiantes con alto nivel académico y de bajos recursos económicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inestabilidad política en el sector educación. - Presencia de universidades privadas que ofertan la misma carrera

Fig. 3. Ejemplo de análisis FODA.

B. Fase 2: Establecer los comités constituyentes del programa

Para establecer los O.E.P se requiere conformar grupos de personas que orienten al programa respecto a lo que requiere el mercado laboral dentro de la profesión de ingeniería.

En el grupo de comités a conformar se encuentran considerados los estudiantes de los últimos semestres del

programa, los profesores del programa, los profesionales externos ubicados en el campo laboral dentro de la profesión desarrollando funciones u ocupando cargos importantes en instituciones privadas o de gobierno, así como los graduados del programa. A quienes se le consultará mediante formatos y reuniones sobre los escenarios a ser ocupados por los graduados y las competencias que deben lograr, entre otros aspectos que detallaremos más adelante.

Respecto al comité consultivo conformado por profesionales externos; se debe establecer un perfil para los miembros, debiendo considerar los siguientes requisitos:

- Contar con años de experiencia profesional en la especialidad.
- Desempeñar cargos importantes en instituciones privadas o estatales representativas del campo laboral.
- De preferencia contar con grado de magister o doctor en la especialidad. (las excepciones deben evaluarse por los integrantes del comité docente del programa)
- De preferencia haber llevado estudios o haber trabajado en el extranjero en países más desarrollados tecnológicamente.
- Encontrarse actualizado en alguna de las áreas de la especialidad.

A continuación, se precisan las acciones que se desarrollan con los constituyentes del programa:

- Elaborar Base de Datos de los comités constituyentes.
- Sociabilizar la importancia de la acreditación a los constituyentes del programa
- Realizar invitación vía correo de los miembros de cada comité.
- Almacenar información en el drive.
- Elaboración de encuesta comité de docentes.
- Elaboración de encuesta comité de estudiantes.
- Elaboración de encuesta comité de egresados.
- Elaboración de encuesta comité empleadores.
- Elaboración de encuesta comité consultivo.
- Elaboración de textos de comunicación.
- Envío de encuestas a todos los comités.
- Monitoreo - recepción de encuestas.
- Videoconferencia o reunión con comité de empleadores.
- Videoconferencia o reunión con comité consultivo.
- Videoconferencia o reunión comité de egresados.
- Videoconferencia o reunión con comité de estudiantes.
- Videoconferencia o reunión con comité de docentes.
- Videoconferencia o reunión con comité de acreditación o central del programa para analizar y determinar los O.E.P en base a las recomendaciones de los diversos comités.

Respecto a las encuestas, deben ser personalizadas para cada comité, con la finalidad de recabar información confiable que orienten al programa de forma adecuada y deben ser enviadas con anticipación a cada miembro con para obtener las respuestas más completas posibles. Asimismo, respecto a las reuniones con los diversos comités estas deben realizarse por separado.

Es importante precisar que de la conclusión del trabajo realizado con los constituyentes se obtienen los objetivos educativos del programa. Un ejemplo de O.E.P de un programa de ingeniería se refiere a continuación

El programa de ingeniería de sistemas computacionales tiene como objetivos educativos que los graduados luego de 5 años logren:

- OE1: Participar en diferentes niveles de proyectos de ingeniería de software y/o ciencias de la computación, apoyados de las tecnologías de información.
- OE2: Participar de manera individual y en equipo en diferentes proyectos haciendo uso de buenas prácticas, normas y estándares propios de la informática, ingeniería de software y tecnologías de información.
- OE3: Ser un ciudadano que se desenvuelve en su contexto laboral respetando los estándares de la profesión de forma ética.
- OE4: Estar actualizado continuamente en su desarrollo profesional, mediante estudios de especialización.

Un aspecto fundamental de la investigación será mantener la alineación de los objetivos educativos de los graduados del programa respecto a la misión del mismo.

C. Fase 3: Actualizar las competencias generales y específicas del programa

Para actualizar las competencias del programa deberá realizarse un análisis de la información recopilada de los constituyentes, y establecer una matriz que relacione los componentes de la misión institucional y del programa con los objetivos educativos; para lo se ha considerado la secuencia que se presenta en la Fig. 4.

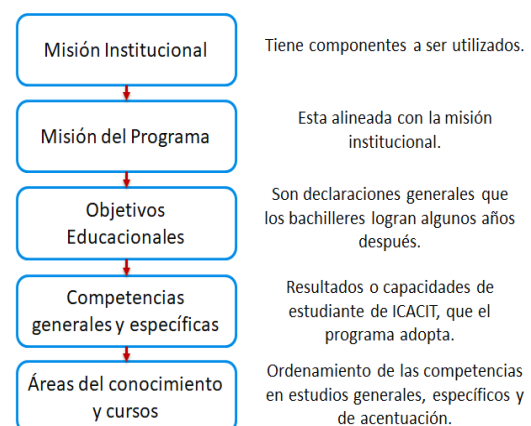


Fig. 4. Secuencia para obtención de competencias.

A continuación, se identifican las competencias del curso las cuales están alienadas o pueden ser adoptadas de los resultados del estudiante de ICACIT; siendo importante mencionar que existe un proceso inicial estratégico que determina los cursos, resultados y niveles de logro para evaluar el progreso de los estudiantes, según las etapas del modelo educativo de cada universidad. Para mayor comprensión se presenta un ejemplo de competencias generales y específicas de un programa de ingeniería.

Competencias Generales:

- **CG1: Pensamiento Creativo y Crítico**
El estudiante explora y evalúa problemas para elaborar y argumentar su propia postura o propuestas creativas de solución.
- **CG2: Inteligencia social**
El estudiante elabora un mensaje que sea acorde con las personas con las que interactúa a través de diversos medios, regulando sus emociones, fortaleciendo la relación y el aprendizaje mutuo.
- **CG3: Resolución de Problemas**
El estudiante diseña e implementa soluciones de manera innovadora y emprendedora que agreguen valor al proceso, servicio o producto y evalúa su impacto.
- **CG4: Responsabilidad Social y Ciudadanía**
El estudiante realiza acciones que producen un impacto positivo en la sociedad y protección de los derechos humanos.

Competencias Específicas:

- **RE “A”: Conocimientos de Ingeniería:** La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería.
- **RE “B”: Investigación:** La capacidad de conducir estudios de problemas complejos de ingeniería usando conocimientos basados en la investigación y métodos de investigación incluyendo el diseño y la conducción de experimentos, el análisis y la interpretación de información, y la síntesis de información para producir conclusiones válidas.
- **RE “C”: Diseño y Desarrollo de Soluciones:** La capacidad de diseñar soluciones a problemas complejos de ingeniería y diseñar sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades deseadas dentro de restricciones realistas en los aspectos cultural, económico, ambiental, social, político, ético, de salud pública y seguridad, de capacidad de fabricación, y de sostenibilidad.
- **RE “D”: Trabajo Individual y en Equipo:** La capacidad de desenvolverse como individuo, como miembro o líder en diversos equipos, y en entornos multidisciplinarios.
- **RE “E”: Análisis de Problemas:** La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios

básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería.

- **RE “F”: Ética:** La capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética y responsabilidades profesionales y las normas en la práctica de la ingeniería.
- **RE “G”: Comunicación:** La capacidad de comunicarse eficazmente en actividades complejas de ingeniería con la comunidad de ingeniería y con la sociedad en general, por ejemplo, siendo capaz de comprender y redactar informes eficaces y documentación de diseño, hacer presentaciones eficaces, y dar y recibir instrucciones claras.
- **RE “H”: Medio Ambiente y Sostenibilidad:** La capacidad de comprender y evaluar el impacto de las soluciones a problemas complejos de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.
- **RE “I”: Aprendizaje Permanente:** El reconocimiento de la necesidad del aprendizaje permanente y la capacidad para encararlo en el más amplio contexto de los cambios tecnológicos.
- **RE “J”: El Ingeniero y la Sociedad:** La capacidad de aplicar el razonamiento informado mediante el conocimiento contextual para evaluar cuestiones sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las consecuentes responsabilidades relevantes para la práctica profesional de la ingeniería.
- **RE “K”: Uso de Herramientas Modernas:** La capacidad de crear, seleccionar y utilizar técnicas, habilidades, recursos y herramientas de la ingeniería moderna y las tecnologías de la información, incluyendo la predicción y el modelamiento, en actividades complejas de ingeniería, con una comprensión de las limitaciones.
- **RE “L”: Gestión de Proyectos:** La capacidad de demostrar el conocimiento y la comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas y aplicarlas en su propio trabajo, como miembro y líder de un equipo, para Gestionar proyectos y en entornos multidisciplinarios.

D. Fase 4: Alinear las competencias del programa respecto a los resultados del estudiante ICACIT

Para establecer la alineación de las competencias en el plan de estudios y los resultados del estudiante de ICACIT, es necesario realizar un cruce o matriz que permita correlacionar cada uno de ellos. Asimismo, podemos manifestar que existe la posibilidad que más de una capacidad o habilidad contenida en los resultados del estudiante de ICACIT corresponda a una sola competencia del programa. También existe la posibilidad de que un resultado aporte a más de una competencia declaradas por el programa.

Es importante precisar que los resultados de ICACIT deben ser adoptados por el programa, pero ello no impide que el programa pueda establecer algún resultado adicional que considere, es indispensable desarrollar como parte del

modelo educativo de la propia universidad; tal como se muestra en el modelo de la Fig. 5:

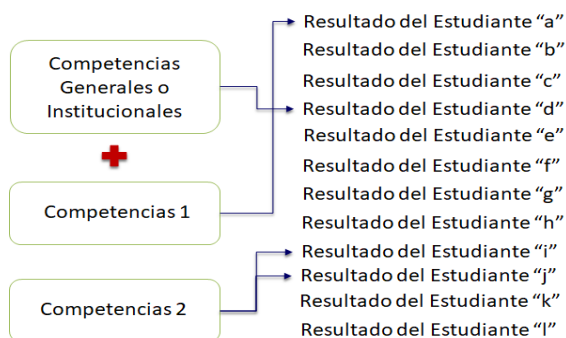


Fig. 5. Equivalencia entre las competencias del programa y los resultados del estudiante de ICACIT

Por otro lado, será necesario revisar la definición de cada resultado para realizar una correlación entre las competencias definidas y los resultados requeridos por ICACIT; y tomar atención, cuando el resultado indica problema complejo; dado que esto implicará incorporar cursos o estrategias metodológicas que evidencien los conocimientos profundos conocimientos fundamentales y especializados de la ingeniería, incluyendo literatura científica de la disciplina; y tienen una o más de las siguientes características:

- Son problemas de alto nivel incluyendo componentes o sub-problemas.
- Son problemas desconocidos o que involucran aspectos poco frecuentes y sus soluciones tienen una o más de las siguientes características:
- No son evidentes y requieren originalidad o análisis basado en fundamento.
- Están fuera del alcance de normas, estándares y códigos.
- Implican diversos grupos de interesados con necesidades muy diversas.
- Implican cuestiones de amplio alcance o conflictivas: técnicos, ingenieros y partes interesadas o afectadas.

E. Fase 5: Determinar los cursos y niveles de logro en relación a las competencias de los estudiantes

A partir de la obtención de las competencias y el alineamiento correspondiente con los resultados del estudiante del programa, se realizó la determinación de los cursos y el alineamiento respectivo, siguiendo el paso que se muestra a continuación en la Fig. 6.

CICLO	CURSO	a	b	c	d	e	f
			g	h	i	j	k
CICLO I	CURSO X	X	X NIVEL 1	X	X	X	X
CICLO IV	CURSO Y			X			
CICLO V	CURSO M	X	X NIVEL 2	X	X	X	X
CICLO VII	CURSO O			X			
CICLO VIII	CURSO P	X	X	X	X	X	X
CICLO X	CURSO R		X	X	X	X	X

Fig. 6. Correlación entre las competencias y cursos del programa.

La universidad debe establecer un formato para los diseños de sesiones de aprendizaje. Los cuales deben ser revisados por especialistas educativos, el coordinador y director del programa; en el cual se incluyen como parte de la estrategia, la declaración de herramientas de apoyo; entre otros momentos de una sesión de aprendizaje. Tal como se puede apreciar en la Fig. 7.

DESIGN OF THE LEARNING SESSION
Guide for planning your class session (synchronous and asynchronous)

Faculty		Program	
Course		Duration of the session	
Topic		Week	
Professor		Date	
Achievement of unity		Session achievement	

ASYNCHRONOUS MOMENT (PPT Video, PDF, Additional Resources, Forums, etc.)

RESOURCES / MATERIAL	PURPOSE OF THE RESOURCE / MATERIAL
What resources / materials will I publish in the Virtual Classroom?	What is the utility for the student?

TIME OF THE CLASS SESSION	EXERCISE	PURPOSE OF THE ACTIVITY	DESCRIPTION OF THE ACTIVITY	RESOURCES / MATERIAL	TIME
	What activities will I do?	What am I going to do it for?	Detail of the activities carried out by the teacher and the student	What resources or materials will use?	Execution minutes
START					
DEVELOPMENT					
CLOSING					

EVALUATION FOR LEARNING

INSTRUMENT / TOOL / EVALUATION STRATEGIES	EVIDENCE OF LEARNING
What instruments and tools do you apply for the evaluation?	How do I know if my student learned?

Fig. 7. Formato diseño de sesión de aprendizaje.

RESULTADOS

Como resultado de las fases propuestas anteriormente descritas se ha establecido una metodología que adopta el modelo de Gloria Roger para la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), La cual es una organización no gubernamental, sin ánimo fines de lucro, dedicada a la acreditación de programas de educación universitaria o técnica en disciplinas de ciencias aplicadas, ciencias de la computación, ingeniería y tecnología.

La metodología está basada en las 5 fases descritas anteriormente tal como se puede observar en la Fig. 8. En la cual se adiciona las etapas de medición y evaluación de resultados que serán considerados como retroalimentación al proceso de actualización de los O.E.P.

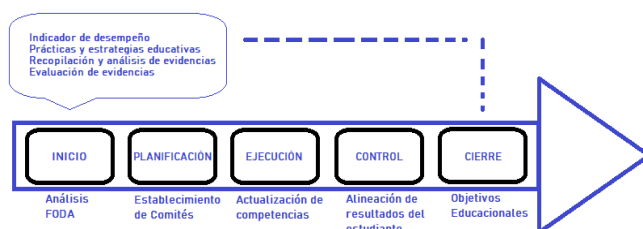


Fig. 8. Metodología para la actualización de los O.E.P.

Luego de la metodología aplicada, el programa de ingeniería debe decidir incorporar de forma recomendada en el plan de estudios, los cursos de investigación formativa tales como metodología universitaria, metodología de la investigación, taller de tesis 1, taller de tesis 2, capstone project. Adicionalmente se debe determinar la competencia de comunicación en lengua extranjera, específicamente el idioma inglés. Y debe evaluarse la actualización silábica según corresponda.

CONCLUSIÓN

La investigación desarrollada ha cumplido con el propósito de establecer una metodología para la actualización de los objetivos educativos del programa de ingeniería, considerando los criterios y resultados del estudiante de la acreditación ICACIT.

Esta metodología permite a otros programas de ingeniería iniciar sus procesos de actualización de O.E.P., contando con una ruta sistemática para poder realizar dicho proceso.

Es importante señalar que es importante analizar los recursos con los que cuenta el programa para la actualización de los objetivos educativos; considerando que no necesariamente todas las aprobaciones de actualización se deben realizar en un solo periodo de tiempo; sino que el programa puede establecer progresivamente dicha actualización, no perdiendo el énfasis sobre la revisión frecuente de los objetivos educativos del programa.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a la Dirección de Calidad Educativa, la Dirección de Investigación y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte por el apoyo brindado en la capacitación de la metodología Prisma y las facilidades de horas dedicadas para el cumplimiento de las actividades de investigación.

REFERENCES

- [1] Congreso de la República del Perú, 9 Julio 2014. [En línea]. Available: <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30220.pdf>. [Último acceso: 14 marzo 2021].
- [2] Miller, S. (2000): «Theoretical and Practical Considerations in the Design of Web-Based Instruction», en *Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education*, Idea Group Publishing, Hershey, (161).
- [3] Jonassen, D. (1999). «Designing constructivism learning environments». En C.M. Reigeluth: *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, Vol. II (215-239).
- [4] D. González, F. Olarte D & J. Corredor. (2017). “La alfabetización tecnológica: de la informática al desarrollo de competencias tecnológicas”. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(1), 193-212. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000100012>
- [5] Salcines-Talledo, I., Cifrián, E., González-Fernández, N., & Viguri, J. R. (2020). Estudio de caso sobre las percepciones de los estudiantes respecto al modelo Flipped Classroom en asignaturas de ingeniería. Diseño e implementación de un cuestionario/Case study about the student perceptions of the Flipped Classroom model in engineering subjects. Design and implementation of a questionnaire. *Revista Complutense de Educación*, 31(1), 25.
- [6] A. Mengual, S., López Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A., Pozo Sánchez, S. Structural model of influential extrinsic factors in flipped learning [Article@Modelo estructural de factores extrínsecos influyentes en el flipped learning] (2020) *Educación XX1*, 23 (1), pp. 75-101. Cited 2 times.
- [7] A. Rodríguez-Espinoza, A. National Distance Education University (UNED) and the virtualization of its academic offer. a rational analysis of its implementation [Article@La Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED) y la virtualización de su oferta académica. Un análisis reflexivo de su puesta en práctica] (2017) *Revista Electrónica Educare*, 21.
- [8] Vilchez-Sandoval, J., W. Neyra, A. Roman-Gonzalez, G. Tirado-Mendoza, D. Llulluy-Núñez and L. Andrade-Arenas, "Influence of the Implementation of the Flipped Classroom Pedagogical Model in Networks and Data Communications Courses in First Generation University Students," 2019 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE), Lima, Peru, 2019, pp. 1-5.
- [9] G. Tirado-Mendoza, E. R. Martinez and R. D. Perez, "Assessment and Evaluation of Student Competences in Virtual Mode Adopting the ICACIT International Accreditation Model," 2020 IEEE International Symposium on Accreditation of Engineering and Computing Education (ICACIT), Arequipa, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICACIT50253.2020.9277692.
- [10] Chávez Quiroga Lucía Gabriela, M. A. (2018). Proceso de Assessment para la Facultad de Ingeniería basado en el Modelo de Acreditación ICACIT. XVI LACCEI INTERNATIONAL MULTI-CONFERENCE.