

**DIAGNÓSTICO DEL OUTCOME 1 DEL CRITERIO 3 DEL MODELO
ACCREDITATION BOARD OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY DE LOS
ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA CALI**

Nini Jhoana Ramirez Salazar

RESUMEN

En este trabajo de grado se presente un instrumento diagnóstico a la capacidad de aplicar conocimiento de los estudiantes de primer semestre del programa ingeniería electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, siendo una gran oportunidad para dar seguimiento a los estudiantes y tener una herramienta de control al proceso de evaluación del modelo de acreditación ABET.

Con una ruta metodológica de tipo mixto deductivo-descriptivo se dividió el proyecto en cinco fases la primera de ellas se enfocó en la recopilación y análisis de información la cual arrojó un interesante cruce entre el Outcome uno del criterio tres del modelo de acreditación ABET, los estándares del Ministerio de Educación Colombiano, el perfil de ingreso al programa de Ingeniería Electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana Cali y el nivel de aplicación de la teoría de la taxonomía de Bloom. La segunda fase de diseño del instrumento tuvo su núcleo en la matriz resultante de la primera fase, con gran énfasis en el diseño de preguntas que miden las competencias y capacidades que el estudiante en su momento de ingreso tiene debido a su formación secundaria y así contextualizar la prueba al nivel de habilidades que los estudiantes presentan al momento de ingreso.

En la fase de aplicación y análisis de resultados se evidenció el nivel de compromiso de los estudiantes y los resultados que se exponen por ítem,

estudiante y aptitud, seleccionando el análisis por aptitudes, con el objeto de abordar la generalidad de las capacidades, y no por ítem o pregunta ya que estos son específicos a una unidad temática. Como consecuencia de lo expuesto anteriormente se evidenció la gran utilidad de aplicar instrumentos diagnósticos a los estudiantes en su proceso formativo y así generar una vía de control con el objeto de mejorar la calidad educativa y tener importantes indicadores medibles para el mejoramiento del Programa, tanto en lo metodológico, como en lo curricular.

INTRODUCCIÓN

El panorama actual de la educación superior ha llegado a un punto de alta competitividad, en el cual no basta con que las instituciones sean avaladas por los organismos locales o nacionales, para lograr reconocimiento y calidad. La Pontificia Universidad Javeriana Cali ha obtenido la certificación ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) durante los últimos años, para sus cuatro programas de pregrado en ingeniería, incluyendo el de Ingeniería Electrónica.

El criterio ABET “Resultados de los estudiantes” es uno de los más críticos para obtener la certificación, debido a que, se evalúan los conocimientos y habilidades de los estudiantes para ingresar al práctica profesional de la ingeniería, por esto la implementación de herramientas que permitan al programa diagnosticar puntos de partida que le faciliten ajustarse a los

estudiantes que inician, ofrece en sí, una posibilidad de potenciar el proceso formativo, cumpliendo con el proyecto educativo institucional y sobre todo generado valor formativo en el estudiante. Es aquí donde se plantea el problema de investigación Diseñar y aplicar un instrumento que mida la disposición de los estudiantes de primer semestre del programa de Ingeniería Electrónica, de la Universidad Pontificia Javeriana Cali para identificar, formular y resolver problemas aplicando principios de ciencias y matemáticas.

Para abordar este problema se definen los siguientes objetivos:

1. Identificar los principios y generalidades de ciencias y matemáticas que se espera que manejen los estudiantes del primer semestre del Programa.
2. Diseñar un instrumento para la medición de la disposición para identificar, formular y resolver problemas en ingeniería electrónica es el más apropiado, para los estudiantes del Programa.
3. Aplicar un instrumento que mida la capacidad de identificar, formular y resolver problemas a los estudiantes de primer semestre del Programa.
4. Analizar los resultados obtenidos en el instrumento de medición aplicado a los estudiantes de primer semestre del Programa.

En el desarrollo de la investigación los antecedentes encontrados brindaron la posibilidad de tener diferentes perspectivas y un valioso material de apoyo para el desarrollo del instrumento, sin embargo, fueron deficientes ya que, ninguno se fundamentó en un outcome específico del criterio “resultados de los estudiantes” del modelo ABET o realizó un cruce de competencias o habilidades en estudiantes

que ingresan a un programa de Ingeniería Electrónica.

Teniendo en cuenta que los estudiantes que ingresan al programa están iniciando su proceso formativo y no podrá resolver con principios de ingeniería problemas o situaciones particulares, fue requerido realizar un cruce entre el outcome 1 del criterio Students Outcomes del modelo de acreditación ABET, los estándares del Ministerio de Educación Colombiano, el perfil de ingreso al programa de Ingeniería Electrónica y el nivel de aplicación de la teoría de la taxonomía de Bloom, para contextualizar la prueba al nivel de habilidades que los estudiantes presentan al momento de ingreso al programa. Teniendo en cuenta lo anterior se diseñó un instrumento que evalúa en los estudiantes de primer semestre su habilidad para identificar, formular y resolver problemas aplicando principios, generalidades y conocimientos de ciencia y matemáticas.

Una vez se diseñó el instrumento, se realizó la aplicación del mismo a la totalidad de estudiantes cursando primer semestre para el periodo 2019-1, para el desarrollo de la prueba fue preciso la firma del consentimiento informado y como estrategia de atenuación del estrés académico, se les entregó la prueba y tuvieron espacio de 10 días para devolverla a la Dirección del programa de Ingeniería Electrónica. Cada estudiante de forma individual debía dar solución al instrumento, indicando el tiempo empleado para el desarrollo de la prueba, haciendo uso solo de sus conocimientos y con un alto grado de honestidad.

La ruta metodológica para el desarrollo de esta investigación utilizó tanto elementos cualitativos como cuantitativos. Todo el proceso se dividió en cinco fases enunciadas a continuación:

1. Recopilación y selección de la información.
2. Diseño del instrumento.
3. Aplicación del instrumento.
4. Análisis de resultados
5. Elaboración de sugerencias al Programa.

1 Fundamentación Teórica.

1.1 1.1 Certificación ABET

La calidad se ha convertido en un componente crítico para la educación, con lo cual, desde hace algunos años, vienen estableciéndose sistemas de certificación en calidad, para las instituciones de educación superior, con estándares establecidos, a nivel local e internacional. La acreditación ABET, constituye un activo institucional, para cualquier universidad que quiera tener un impacto global (que sus egresados puedan trabajar en cualquier país del mundo) [1]. Esto es gracias a que su certificación se basa en la verificación del cumplimiento de estándares y normas internacionales, en las instituciones educativas en proceso de certificación. En la actualidad, la certificación ABET, depende de ocho criterios:

1. El primero corresponde a Estudiantes.
2. El segundo es Objetivos educativos del programa.
3. El tercero es Resultados de los estudiantes.
4. El cuarto es Mejoramiento continuo.
5. El quinto es Currículo.
6. El sexto es Profesores.
7. El séptimo es Instalaciones.
8. El octavo es Soporte institucional.

De los criterios mencionados, el número 3 Resultados de Aprendizaje de los Estudiantes es uno de los más críticos, debido a que mide los aspectos que reflejan el rendimiento académico de los graduados y evidencian la efectividad del proceso de aprendizaje,

proyectando su potencial desempeño como profesional [2].

Estos Resultados de Aprendizaje (OUTCOMES) del criterio 3 – Resultados de Aprendizaje de los Estudiantes para la ingeniería según el modelo ABET son siete [3]:

1. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemática.
2. La capacidad de aplicar el diseño de ingeniería que produzcan soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando en ellas la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como los factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
3. La capacidad de comunicarse efectivamente ante un amplio público.
4. La capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de la ingeniería soluciones en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
5. La capacidad de funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crean un ambiente colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
6. La capacidad de desarrollar y llevar a cabo una experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.
7. La capacidad de adquirir y aplicar nuevo conocimiento según sea

necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas.

El criterio 1 de los Resultados de Aprendizaje del Estudiante se refiere a la capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ciencia, matemática e ingeniería.

Esta habilidad, se refiere a la capacidad de realizar transferencias de saberes y métodos, en distintas actividades planteadas entre las matemáticas, las ciencias y la ingeniería [4]. A su vez, involucran los siguientes aspectos:

- Tiene la capacidad de analizar y construir sistemas representativos, en problemas complejos de ciencias e ingeniería.
- Logra diferenciar un análisis sistemático, de uno sistémico, respecto a un hecho o problema.
- Puede evaluar el comportamiento de un sistema.
- Logra la transferencia de conocimientos matemáticos y científicos, en función de la resolución de problemas en diferentes áreas de conocimiento.
- Puede valorar, de forma crítica, el impacto de la aplicación de la ciencia y la
- Tecnología, al contexto social.

1.2 Taxonomía de Bloom

En el año 1948 un grupo de educadores asumió la tarea de clasificar los objetivos educativos y con ello se propusieron desarrollar un sistema de clasificación teniendo en cuenta tres aspectos: el cognitivo, el afectivo y el psicomotor. El trabajo del apartado cognitivo se finalizó en 1956 y normalmente se conoce con el nombre de Taxonomía de Bloom. Es por ello, que es la estructura de mayor uso, para establecer los

objetivos educativos. Esta estructura, comprende un conjunto de 6 categorías y corresponde a las habilidades a utilizar y desarrollar en el proceso de aprendizaje. Presentan un orden que va desde la más simple, hasta la más compleja. La primera es conocimiento, la segunda es comprensión, la tercera es aplicación, la cuarta es análisis, la quinta es síntesis, y la sexta es evaluación [5].

En la taxonomía de Bloom la aplicación de conocimiento se refiere a enfrentarse a nuevos problemas o situaciones utilizando principios o generalizaciones de las ciencias naturales o matemáticas usando 8 aptitudes con las que un estudiante puede determinar, reformular, especificar, reconocer, explicar y predecir cómo aplicar conocimiento existente.

1.3 La Ingeniería Electrónica

La ingeniería electrónica es un campo de amplio desarrollo tecnológico, una forma de aprovechar ese potencial es formular ideas y gestionar proyectos, los cuales se ejecutan para buscar una solución inteligente a una problemática y servir de apoyo en investigaciones futuras [6].

Un ingeniero electrónico puede realizar actividades de investigación, diseño, modelamiento, integración y adaptación, prueba entre muchas otras con la finalidad de resolver problemas relacionados con la adquisición, procesamiento, transmisión y recepción de señales o datos para resolver problemas que involucren control, sistemas electrónicos de potencia, redes de computadoras, diseño electrónico y software de comunicación, transformación de la electricidad, procesamiento digital de señales, radiodifusión y TV digital entre otras [7].

2 Metodología

El presente trabajo es de tipo mixto, debido a que se busca, por un lado, el diseño de un

instrumento para la medición del criterio ABET resultados de los estudiantes, en el programa de Ingeniería Electrónica, de la Universidad Pontificia Javeriana, y, por otro lado, se busca aplicar dicho instrumento. Lo anterior implica la utilización de elementos tanto, cualitativos para poder darle profundidad, amplitud, riqueza interpretativa y contextualizar el fenómeno; como cuantitativos para generalizar resultados, ser precisos y poder replicar y predecir datos.

La población, corresponde a la totalidad de diez(10) estudiantes cursando primer semestre de Ingeniería Electrónica, en la Pontificia Universidad Javeriana Cali en el periodo 2019-1.

El diseño metodológico, corresponde a 5 fases.

1. Recopilación y selección de la información. Durante esta fase, se buscó, almacenó y se seleccionó, la información con mayor nivel de pertinencia y actualización, referente al criterio ABET Resultados de los estudiantes, las competencias de evaluación del sistema colombiano, el objetivo cognitivo de aplicación en la teoría de Taxonomía de Bloom y las características de ingreso de los estudiantes de primer semestre del Programa de Ingeniería Electrónica de la institución.
2. Análisis y diseño. En esta fase, se interpretó y contrastó la información obtenida en la fase anterior (Recopilación y selección de la información), para lograr, finalmente, diseñar el instrumento para la medición del criterio ABET Resultados de los Estudiantes.
3. Aplicación del instrumento. Durante esta fase, se validó el instrumento

resultado de la fase anterior (Análisis y diseño) y se aplicó a los estudiantes de primer semestre del Programa.

4. Análisis de resultados. Durante esta etapa, se describieron los resultados obtenidos, procesando el instrumento mediante métodos matemáticos con el objeto de describir los datos, relacionarlos, compararlos e identificar características que permitan inferir resultados de la medición del criterio ABET Resultados de los estudiantes, de la institución en cuestión, para finalmente interpretarlos determinando los niveles alcanzados por los estudiantes.
5. Elaboración de sugerencias al Programa. En esta fase se presentaron sugerencias por conductas sobre necesidades educativas y competencias en los estudiantes de primer semestre, que permitan mejorar la metodología, contenidos y evaluación en el programa de Ingeniería Electrónica.

3 Resultados

Teniendo en cuenta que los estudiantes que ingresan al programa no tienen desarrollada la competencia para el uso de principios ingenieriles como lo enuncia el criterio 3 resultado de aprendizaje de los estudiantes Outcome 1 del modelo de acreditación internacional ABET, sin embargo tienen la capacidad de aplicar principios de ciencia y matemáticas, es preciso unificar un criterio de evaluación por esto, se realizó un cruce entre los estándares del Ministerio de Educación Colombiano en las áreas de matemáticas y ciencias con el objetivo cognitivo de aplicación de conocimiento de la taxonomía de Bloom estrechamente ligado al Outcome del criterio 3 de ABET.

La taxonomía de Bloom por su carácter transversal permite ser el puente conector y el punto de apoyo de esta investigación para trabajar en el dominio cognitivo de aplicación lo que permitió ligar las aptitudes que desarrolla un estudiante con los Estándares del Ministerio de educación Nacional.

Dentro de las aptitudes relacionadas con el nivel de aplicación de conocimientos se presentan:

- Aptitud A, El estudiante puede determinar qué principios o generalización son propias o pertinentes para afrontar un nuevo problema.
- Aptitud B, El estudiante puede reformular un problema a fin de determinar que principios o generalización son necesarios para su solución.
- Aptitud C, El estudiante puede especificar los límites dentro de los cuales un principio o generalización particular es verdadero o relevante.
- Aptitud D, El estudiante puede reconocer las excepciones a una generalización particular y las razones para ella.
- Aptitud E, El estudiante puede explicar nuevos fenómenos en virtud de principios o generalizaciones conocidos.
- Aptitud F, El estudiante puede predecir lo que sucederá en una nueva situación mediante el uso de principios o generalizaciones apropiados.
- Aptitud G, El estudiante puede determinar o justificar un determinado curso de acción o una decisión en una nueva situación mediante el uso de principios o generalizaciones adecuados.

- Aptitud H, El estudiante puede indicar el razonamiento que emplea en apoyo de la utilización de uno o más principios o generalizaciones ante un determinado problema. [8]

Estas aptitudes permiten enlazar algunos estándares del Ministerio de Educación Nacional en las áreas de matemáticas y ciencias, con el perfil de ingreso de los estudiantes del programa, abordando el aprendizaje como un proceso de gradualidad creciente.

Desde el inicio se plateó conectar las aptitudes del nivel de aplicación con los estándares que plantea el Ministerio de Educación a lo largo de la educación básica secundaria, ya que se hace más efectivo el diseño de una prueba cuando las aptitudes a valorar son claramente definidas, teniendo en cuenta que en el dominio cognitivo se da un proceso progresivo incluyente. La selección de las asignaturas de ciencias naturales y matemáticas permitió abrir una ventana de posibilidades para el diseño de la prueba y enlazar el Outcome 1 del criterio 3 del modelo de acreditación ABET que tiene su aplicación en estas áreas del conocimiento.

Inicialmente se elaboraron tres modelos de preguntas por cada aptitud, después de contrastar estos modelos de preguntas con las unidades temáticas y los modelos de ejemplo que presenta Bloom en su libro Evaluación del aprendizaje, volumen 1[9] se redujeron a dos modelos. En este punto fue necesario verificar el comportamiento de las preguntas en un contexto real, para lo cual fue necesario contar con la ayuda de la Licenciada Marbellí Ramírez Jordán Asesora en el área de matemáticas de las instituciones educativas Colegio Hispano Americano y Philadelphia Internacional logrando inicialmente establecer un conjunto de palabras claves por unidades temáticas y posteriormente evidenciar el comportamiento de dicha

pregunta en un contexto real como lo es el Aula de clase.

El instrumento se aplicó a los estudiantes de primer semestre del Programa en el periodo 2019-1, el instrumento entregado a los estudiantes contenía un listado de definiciones o teoremas de interés como material de apoyo, la instrucción general para el desarrollo fue desarrollarlo de forma individual aplicando sus conocimientos.

A continuación, se presentan generales obtenidos con la aplicación del instrumento.

Tabla 1. Resultados generales

APTITUD	A	B	C	D	E	F	G	H
Número de preguntas	7	9	7	7	13	15	7	32
Total Respuestas	70	90	70	70	130	150	70	320
Respuestas correctas	34	55	25	17	55	74	19	121
Promedio de preguntas bien contestadas	3.4	5.5	2.5	1.7	5.5	7.4	1.9	12.1

Figura 1. Resultados Obtenidos de la prueba.



Tabla 2. Resultados por estudiante.

ESTUDIANTE	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTALES ESTUDIANTE
1	4	6	3	1	10	7	2	13	46
2	3	5	2	4	4	4	1	7	30
3	3	6	3	3	1	6	1	10	33
4	5	5	0	1	7	10	4	17	49
5	3	6	3	2	4	8	1	8	35
6	3	7	3	0	8	11	3	15	50
7	4	7	2	1	3	7	3	14	41
8	6	4	2	1	8	10	2	15	48
9	2	6	3	1	6	3	0	13	34
10	1	3	4	3	4	8	2	9	34
TOTALES	34	55	25	17	55	74	19	121	

Se optó por un análisis de aptitudes con el objeto de abordar la generalidad de las capacidades y no por ítem o pregunta ya que estos son específicos a una unidad temática.

Se puede observar, a partir de la cantidad de preguntas correctas, que las aptitudes que presentan mayor dificultad son la D y la G. En otras palabras, que esta cohorte de estudiantes tiene dificultades para reconocer las excepciones a una generalización particular y las razones para ella, y para determinar o justificar un determinado curso de acción o una decisión en una nueva situación mediante el uso de principios o generalizaciones adecuados.

De igual manera se observa que las aptitudes A, B Y F obtiene el mayor número de respuestas correctas. Sin embargo, en el caso de la aptitud F la dispersión es mayor, lo que impide concluir con validez sobre ella. Así, se puede decir que estos estudiantes tienen facilidad para determinar qué principios o generalización son propias o pertinentes para afrontar un nuevo problema y para reformular un problema a fin de determinar que principios o generalización son necesarios para su solución.

En atención a la dispersión alta, el grupo no es homogéneo en relación con las aptitudes E,

F y H, lo que plantea un panorama incierto para concluir de manera grupal, pero al revisar la tabla de resultados individuales se encuentran estudiantes con muy buenos resultados en estas aptitudes.

Las aptitudes C, E y H, obtienen resultados medios. De éstas, la dispersión de los resultados de la aptitud C permite concluir grupalmente cierta homogeneidad en los estudiantes a la hora de especificar los límites dentro de los cuales un principio o generalización particular es verdadero o relevante, sin embargo, se debe trabajar para mejorar esta aptitud.

Desde la generalidad aunque los estudiantes tienen facilidad para determinar qué principios o generalización son aplicables a una situación o problemas presentan dificultades en la reformulación del problema y esto podría ser causado por la falta de comprensión lectora crítica y la habilidad argumentativa que les permita ir más allá de la inicial identificación de un principio o generalidad y permite inferir que aunque los estudiantes manejan conceptos en el proceso de aplicación en contextos cotidianos se les dificulta hacer reconocimiento, relación de variables o determinar las excepciones para dicho principio o generalidad en el contexto de la situación o problema.

Es importante reforzar los contenidos relacionados a principios eléctricos y su relación pues el 45% presenta dificultades en la ley de ohm.

Se observa que más del 80% de los estudiantes presenta dificultades en la reformulación con el objeto de aplicar conceptos relacionados a la transferencia de energía en sustancias y sus cambios de estado.

Se observó que más del 70% de los estudiantes presenta problemas en especificar

la relación entre los lados de los triángulos rectángulos para una situación particular.

Los estudiantes reconocen excepciones a una generalización particular, pero cuando esta se contextualiza a una situación cotidiana presentan dificultades de asociación e identificación de variables.

Los estudiantes pueden explicar fenómenos usando principios de probabilidad, funciones y circuitos resistivos.

Los estudiantes determinan conclusiones basados en estadísticas y relacionan voltaje y corriente con los diferentes elementos de un circuito.

Se efectuó el ajuste de la prueba, eliminando las preguntas con 0% de respuestas correctas, lo que arrojó el siguiente listado por aptitud.

Para la aptitud A se eliminaron del instrumento las preguntas 2 y 3, para la aptitud B se eliminaron las preguntas 12 y 14, para la aptitud C se eliminaron las preguntas 17 y 21, para la aptitud D se eliminaron las preguntas 27 y 29, para la aptitud E eliminaron las preguntas 31 y 34, para la aptitud F se eliminó la pregunta 39, para la aptitud G se eliminaron las preguntas 46 y 51 y para la aptitud H no se eliminó pregunta en esta conducta para la prueba aplicada.

4 Sugerencias al Programa

Recopilando la información y realizando un análisis bajo la mirada pedagógica a continuación se presentan recomendaciones de carácter pedagógico y metodológico al Programa.

Aunque, se encuentra un nivel aceptable en las aptitudes A y B, es importante que los cursos siguientes aprovechen esto y lo consoliden. Para lo cual el trabajo con metodologías activas como proyectos que enfrente a los estudiantes con problemáticas

más que con marcos conceptuales para que trabajen los principios pertinentes para afrontarlos y sean capaces de reformularlos. No es recomendable dejar estas aptitudes sin abordarlas hasta semestres avanzados, para dar continuidad al proceso que viene desarrollando estas aptitudes desde el bachillerato y evitar que se estanque. Es deseable, también, hacer explícito en las evaluaciones estas capacidades.

En cuanto a las aptitudes que resultan más bajas, habría que pensar en un plan de mejoramiento especial que permita nivelar estas capacidades. Este plan podrá insertarse en las asignaturas de los semestres siguientes y de primer semestre (para los casos en los que se encuentre este diagnóstico a tiempo). En estas asignaturas, el trabajo por problemas y el cuidado de la competencia argumentativa, puede facilitar que los estudiantes reconozcan las excepciones a una generalización y puedan determinar o justificar un determinado curso de acción o una decisión en una nueva situación mediante el uso de principios o generalizaciones adecuados.

Abordar a los estudiantes asumiendo un conocimiento mínimo de las variables eléctricas, es una buena técnica, ya que, aunque identifican las variables, presentan problemas en la interpretación conceptual lo que dificulta que realicen un proceso matemático con ellas.

Es muy importante dejar abierta la posibilidad de realizar estudios posteriores bajo el uso de diferentes metodología que aborden el tema del diagnóstico de los estudiantes en diferentes niveles del proceso formativo del programa de ingeniería electrónica, proveerá a la Universidad de una excelente herramienta de seguimiento y control para detectar tempranamente las dificultades del estudiante de tal manera que se pongan en práctica

apoyos académicos, reajustes de planeación académica o incluso de currículo académico.

5 Conclusiones

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente se evidencia la gran utilidad de aplicar instrumentos diagnósticos a los estudiantes en su proceso formativo y así generar una vía de control con el objeto de mejorar la calidad educativa y en ese orden conocer con estadísticas como es el comportamiento del criterio 1 para resultados de aprendizaje de los estudiantes del modelo ABET teniendo un referente al inicio del proceso formativo de los estudiantes del programa. Además, esta prueba entrega importantes indicadores para el mejoramiento del Programa, tanto en lo metodológico, como en lo curricular.

Realizar un cruce de competencias entre diferentes teorías y modelos permitió abordar desde diferentes visiones el diseño de la prueba, con lo cual se puede concluir que más del 50% de los estudiantes que ingresaron al programa tiene facilidades para determinar principios o generalidades de las ciencias y matemáticas, lo que es el cimiento para el dominio de temas y lograr que el estudiante desarrolle procesos cognitivos y procedimentales con la intención que aplique lo que aprendió.

La definición de un plan lector que involucre la competencia interpretativa y el pensamiento crítico, le que permitirá a los estudiantes tener herramientas para afrontar los problemas más allá de una mirada conceptual, ya que les permitirá hacer relaciones de conceptos y a su vez asociaciones interpretativas que son la base de la aplicación del conocimiento.

Es importante dar continuidad al proceso iniciado con este proyecto y así tener un registro documentado que permita analizar

qué competencias de inicio poseen los estudiantes a su momento de ingreso y cómo se da la evolución a lo largo de su proceso formativo en la Universidad. Así mismo, este proceso puede ser aprovechado en otras carreras de la Facultad que busquen los mismos objetivos: mejorar y ser más pertinentes para los estudiantes concretos de una cohorte y mantener su acreditación ABET.

REFERENCIAS

[1]VELARDE, Marco G. Tendencias y Criterios para la Acreditación de Carreras de Ingeniería. 2008 [en línea]. [Consultado en nov 29 de 2017]. Disponible en: http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6324/1/2008_07_tendencias_acreditacion.pdf

[2] [3]ABET. Acerca de ABET [en línea]. [Consultado en nov 30 de 2017]. Disponible en: <http://www.abet.org/about-abet/>

[4]EDWARS, Mónica y TOVAR, Edmundo. Competencias Transversales o Genéricas. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2008. p.5

[5]BLOOM, Benjamin S. (Ed.) (1956) Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. New York; Toronto: Longmans, Green [En línea]. [Consultado en junio 11 de 2019]. Disponible en: <http://www.icomoscr.org/m/investigacion/%5BMETODOS%5DObjetivosTaxonomiaBloom.pdf>

[6]Melo, M. & Pantoja, W. Ejecución y desarrollo de proyectos en la Ingeniería Electrónica Universidad de Nariño. Ingeniería Electrónica [en línea]. [Consultado en agosto 01 de 2019]. Disponible en: <https://acofipapers.org/index.php/ei/2014/paper/viewFile/998/350>

[7]Mi Carrera Universitaria. Ingeniería electrónica: Qué es, campo laboral, especializaciones y más [en línea]. [Consultado en mayo 20 de 2019]. Disponible en: <https://micarrerauniversitaria.com/c-ingenieria/ingenieria-electronica/>

[8] [9]Bloom, B., Hastings, J., & Madaus, G. Evaluación del aprendizaje . Troquel, 1985, vol. 1. p. 245-264