

A Model for Measuring General Studies for the Accreditation of Engineering Courses Tracks?? Within the Escuela Politacnica Nacional (National Polytechnic School)

*Luis E. Gutiérrez, Msc, Iván P. Sandoval, MSc, Galo C. Prócel, MSc, Christian F. Alcocer, MSc,
Washington A. Daza, MSc.*

Escuela Politécnica Nacional, Ecuador

*luis.gutierrez@epn.edu.ec, ivan.sandoval@epn.edu.ec, galo.procel@epn.edu.ec, christian.alcocer@epn.edu.ec,
washington.daza@epn.edu.ec*

Abstract- A model was developed to measure general studies based upon the Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), the same structure that is used based upon international guidelines, in such a way to successfully meet the accreditation process for engineering and science tracks within the Escuela Politécnica Nacional (EPN) (National Polytechnic School). This instrument contemplates the selection of students who have completed a minimum of 150 credits in order to evaluate the result of teaching by testing levels of competency in general studies, whose results can serve as a guide for the decision makers.

Keywords-- Model of Measurement, Skills, General, Accreditation

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.260>

ISBN: 978-0-9822896-9-3

ISSN: 2414-6390

Modelo de Medición de Competencias Generales para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la Escuela Politécnica Nacional

Luis E. Gutiérrez, Msc, Iván P. Sandoval, MSc, Galo C. Prócel, MSc, Christian F. Alcocer, MSc,
Washington A. Daza, MSc.
Escuela Politécnica Nacional, Ecuador
luis.gutierrez@epn.edu.ec, ivan.sandoval@epn.edu.ec, galo.procel@epn.edu.ec, christian.alcocer@epn.edu.ec,
washington.daza@epn.edu.ec

RESUMEN: *Se desarrolló un modelo para la medición de competencias generales de cara a la evaluación del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), el mismo que se estructura tomando como guía prácticas internacionales, de tal manera de enfrentar con éxito el proceso de acreditación de las carreras de ingeniería y ciencias en la Escuela Politécnica Nacional (EPN). Este instrumento contempla la selección de alumnos con un mínimo de 150 créditos aprobados para evaluar el resultado del aprendizaje mediante la aplicación de una prueba de competencias generales, cuyos resultados servirán como una guía en la toma de decisiones de las autoridades.*

PALABRAS CLAVE: *Modelo de medición, Competencias Generales, Acreditación*

I. INTRODUCCIÓN

De conformidad con lo estipulado en la Constitución Política del Estado Ecuatoriano y en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) [1], con el fin de asegurar la evaluación, categorización y acreditación de la Calidad de la Educación Superior, a través del CEAACES como organismo que tiene a su cargo el desarrollo de los procesos antes mencionados, así como de sus carreras y programas, reguló la ejecución de los procesos de evaluación de las carreras ofertadas por las instituciones que forman parte del Sistema de Educación Superior, mediante las siguientes resoluciones: 104-CEAACES-SO-12-2014 [2], 132-CEAACES-SO-10-2015 [3].

Definido por el CEAACES, a través de modelos y metodologías, siguiendo procesos interdependientes y complementarios, queda establecida la evaluación del entorno de aprendizaje; y, el Examen Nacional de Evaluación de Carreras (ENEC)

En abril del año 2012 por parte del CEAACES se da inicio a la elaboración del proceso de evaluación, posteriormente modificado donde se recogen las observaciones y recomendaciones propuestas por las universidades y escuelas politécnicas a través de los mecanismos de socialización llevados a cabo en las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Manta y Ambato entre el 22 de Octubre y el 5 de Noviembre de 2012, finalizando como un todo en noviembre de 2013.

Como consecuencia de este proceso de evaluación, y conforme al artículo 97 de la LOES, el CEAACES ha determinado la acreditación de las Carreras que cumplen con los criterios y estándares básicos de calidad y la nueva categorización de las instituciones de educación superior del Ecuador.

En fecha posterior (junio 2015) se acreditaron a través del CEAACES, 10 Carreras de Medicina de las 22 existentes en las diferentes Universidades del país [4].

Para enero 2016 se acreditaron 15 Carreras de Odontología que cumplieron con los mismos parámetros de Evaluación, pero con la actualización del instrumento [5].

En base a este antecedente, la EPN inició un proceso de autoevaluación liderado por la Comisión de Evaluación Interna (CEI) en el segundo semestre del año 2014, evaluando a los estudiantes con más de 150 créditos aprobados en las áreas temáticas de verbal, numérico y abstracto, a fin de establecer un marco cuantitativo de sus conocimientos generales.

En los semestres sucesivos, la EPN a través de una inducción previa mejoró el proceso iniciado, objeto de esta evaluación, creando para ello aulas virtuales para que los estudiantes atiendan la práctica y se familiaricen con la prueba, lo que a posteriori se llamaría competencias generales, preservando el esquema general y la evaluación pertinente.

Actualmente la EPN cuenta con los resultados de 4 pruebas, las cuales se han modificado en el transcurso del tiempo, lo que permitirá analizar dichos resultados y realizar ajustes relacionados con los contenidos temáticos. A diferencia de esto, el presente estudio pretende medir el resultado del aprendizaje para competencias generales con cara a la acreditación a realizar por el CEAACES, de conformidad con la normativa vigente.

El presente trabajo se ha estructurado de la siguiente forma: Metodología (Sección II), Análisis de Resultados (Sección III), Conclusiones y recomendaciones (Sección

IV), todo ello de conformidad con lo establecido por LACCEI.

II. METODOLOGÍA

El Departamento de Formación Básica (DFB) de la EPN, elaboró, aplicó y evaluó el Examen de Competencias Generales a estudiantes de distintas carreras, por delegación del Consejo de Docencia. Se consideró a los estudiantes que han aprobado al menos 150 créditos de un total de 236, equivalente al 64% de créditos aprobados, debido a que la evaluación a rendir es un examen de final de carrera, resultando importante que los estudiantes antes de egresar se relacionen con este tipo de evaluaciones de tal forma que puedan rendir con éxito el examen.

De conformidad al calendario académico 2015-B, este proceso se llevó a cabo los días 10, 11, 12, 18 y 19 de diciembre 2015, de acuerdo a las siguientes actividades:

En fecha 10 diciembre, fueron realizadas las charlas sobre el proceso de preparación para el Examen de Competencias Generales con la participación del Vicerrectorado de Docencia, Representante de la CEI y el delegado del DFB, a fin de dar sustento a la legitimidad del proceso.

En fecha 11 de diciembre, se implementó la prueba de diagnóstico y posterior a ello la capacitación sobre las competencias antes definidas.

El día 12 de diciembre, con la coordinación del DFB y los docentes delegados de cada carrera, se aplicó el Examen de Competencias Generales a los 1470

estudiantes de las distintas carreras con el número de créditos mínimo ya considerado.

Por otra parte para aquellos estudiantes rezagados que no rindieron el examen en la fecha señalada se les receptó el mismo con fechas 18 y 19 de diciembre del corriente.

Con la experiencia adquirida de los años 2014 - 2015 se elaboró el modelo basado en criterios para la gestión de proyectos PMI (Project Management Institute) [6], y de gestión de procesos orientados a la norma ISO 9001:2008 [7], el cual puede verse en la Fig. 1.

Estos instrumentos permiten gestionar todas las áreas del conocimiento, integrando a todos los interesados, (PMI), así como estandarizar los procesos implicados en el modelo (ISO) y consecuentemente sus procedimientos, formatos e interacciones.

Para tener mayor claridad de todas las actividades desarrolladas en la evaluación de las competencias generales, se diseñó el proceso agrupando en subprocesos, actividades (Fig. 2), e identificando las entradas, salidas y responsables de cada grupo de procesos (Fig. 3).

El modelo planteado se estructura a través de 4 entradas las cuales quedan regidas por normativas legales, las 17 carreras de ingeniería y los recursos, tanto humanos como tecnológicos. Contiene además 7 procesos medulares a lo interno, los cuales interactúan en forma conjunta desde la planificación hasta el seguimiento, optimizando recursos, costos y tiempos, lo cual permite la evaluación de las competencias generales en forma adecuada conforme a la normativa vigente.

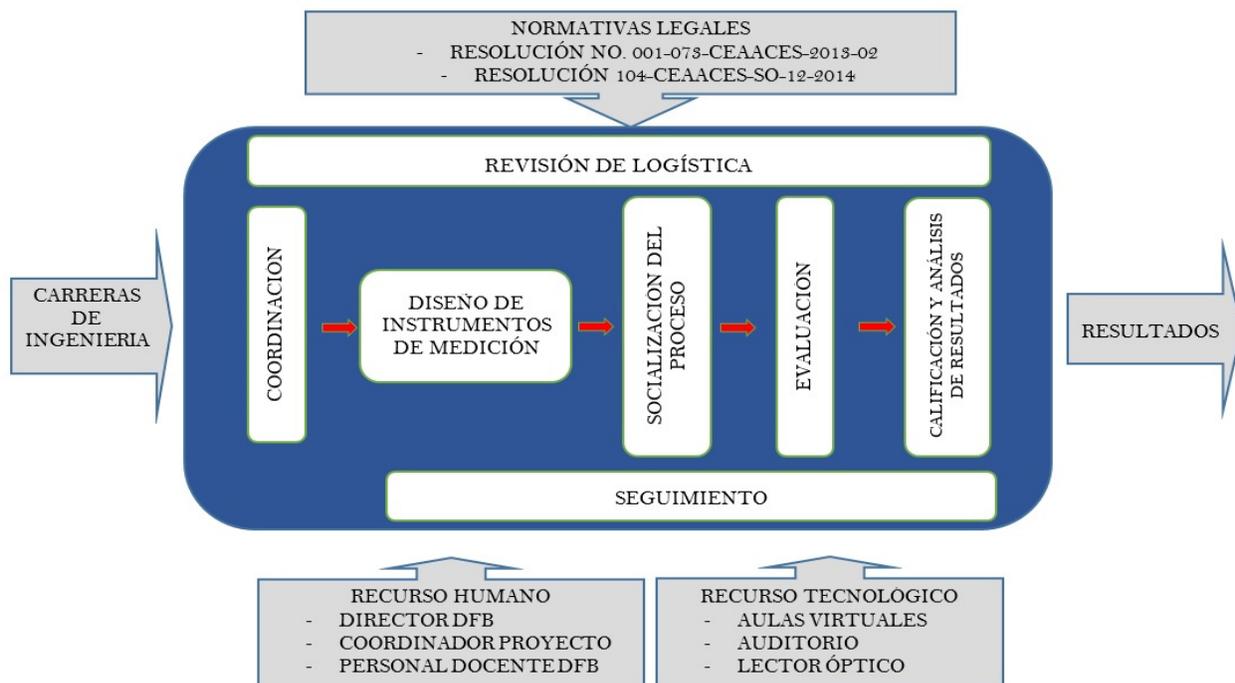


Fig. 1 Modelo de medición de Competencias Generales para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la Escuela Politécnica Nacional

A continuación se describen las actividades realizadas en cada uno de los procesos:

1. Planificación y coordinación

- Asignar responsabilidades a los colaboradores del proyecto.
- Verificar número de alumnos por carrera de acuerdo al módulo que se encuentra dentro del Sistema de Administración Estudiantil (SAEW), desarrollado por la Dirección de Gestión de la Información y Procesos (DGIP), garantizando la confiabilidad y la transparencia de los datos obtenidos, a más de permitir guardar los datos para posteriores análisis.
- Coordinar con todos los departamentos administrativos y académicos implicados de la EPN.
- Realizar el cronograma para socialización de la evaluación.
- Enviar las solicitudes para utilización de auditorios y aulas virtuales.

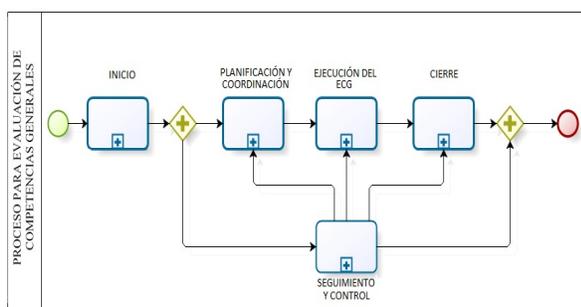


Fig. 2 Proceso para evaluación de competencias generales

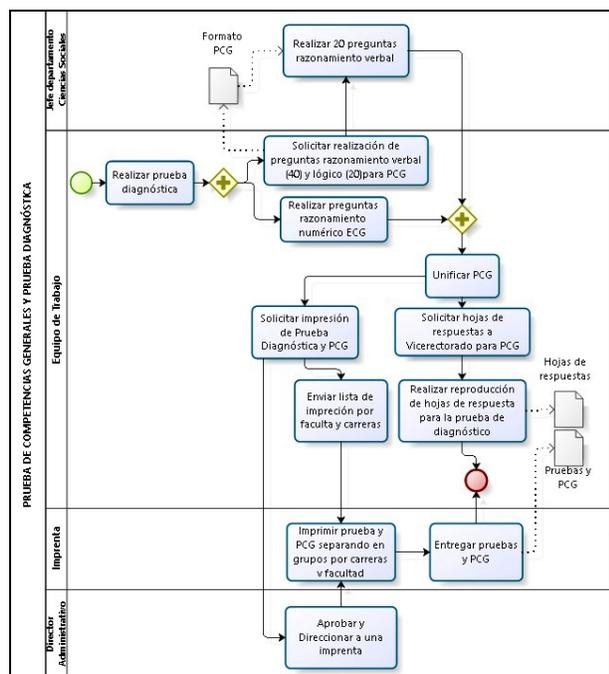


Fig. 3 Proceso para la realización del Examen de Competencias Generales

2. Diseño de instrumentos de medición

- Definir un instrumento de medición universal (Prueba de competencias generales).
- Elaborar preguntas para la prueba, la misma que consta de 100 preguntas de opción múltiple, de las cuales 40 corresponden a razonamiento verbal, 40 a razonamiento numérico y 20 a razonamiento abstracto. Esta prueba fue diseñada e implementada por profesores expertos en las áreas mencionadas (Fig. 4, 5 y 6).

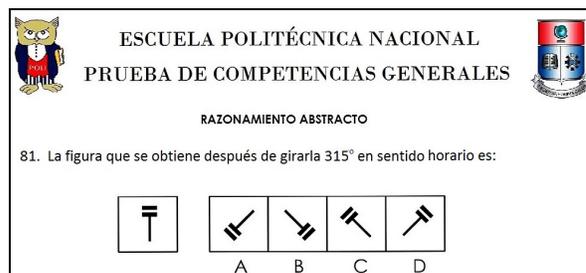


Fig. 4 Ejemplo de una pregunta de razonamiento abstracto

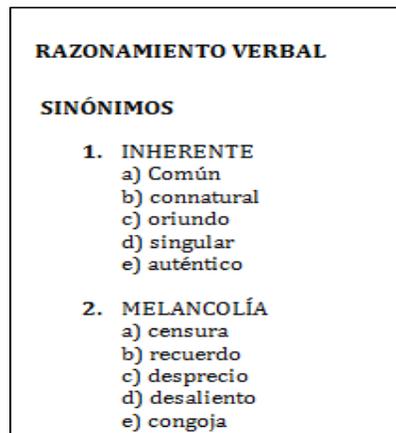


Fig. 5 Ejemplo de una pregunta de razonamiento verbal

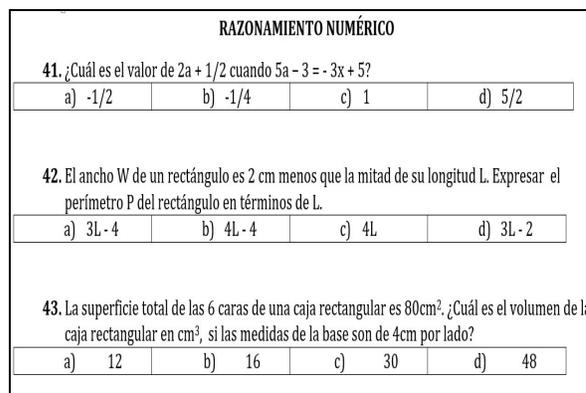


Fig. 6 Ejemplo de una pregunta de razonamiento numérico

- Realizar una prueba diagnóstica que se utilizará para la socialización.

- Realizar solicitudes para la reproducción de la prueba diagnóstica y prueba de competencias generales.
- Preparar un aula virtual (Fig. 7), con un banco de preguntas aleatorias, para que los estudiantes puedan familiarizarse con este tipo de examen



Fig. 7 Ingreso al aula virtual

3. Socialización del proceso

- Preparar exposición que contendrá indicaciones generales de la forma de llenado e inducción acerca de cada grupo de preguntas de la prueba de competencias generales (Fig. 8).
- Dar indicaciones generales a todos los estudiantes con más de 150 créditos.
- Tomar una prueba diagnóstica con preguntas sacadas de evaluaciones de años anteriores.

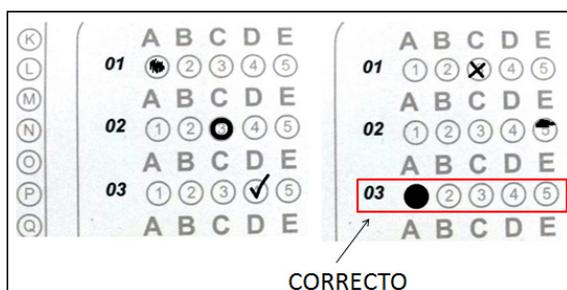


Fig.8 Ejemplo de llenado de hoja de respuestas

4. Evaluación estudiantil

- Organizar todos los insumos que serán utilizados para el día de la prueba, separados por facultad y por carrera.
- Dar indicaciones generales a los coordinadores de cada carrera.
- Entregar material y hacer firmar los registros de entrega.

- Hacer firmar la asistencia a los estudiantes en los registros respectivos.
- Recolectar material no utilizado antes de finalizar la evaluación, con el fin de evitar confusiones.
- Recolectar todo el material y verificar el cumplimiento de todas las carreras.
- Separar hojas de respuestas y enviar a la coordinación.

5. Calificación y análisis de resultados

- Realizar la calificación de las hojas de respuesta a través del lector óptico que permitirá en forma automática tabular los resultados.
- Obtener resultados del lector óptico en un archivo en formato editable, el mismo que se utilizará para realizar estadísticas en forma numérica y gráfica que serán enviadas a las distintas Carreras.
- Ingresar calificaciones por estudiante en el módulo del SAEW diseñado para el efecto.
- Realizar informe de resultados, incluyendo asistentes, ausentes y puntajes obtenidos por facultad, carrera, estudiante, grupo de preguntas y sus promedios.

6. Revisión de la logística

El proceso de revisión de logística se hará transversal a todos los procesos antes mencionados

Planificación y coordinación

- Realizar seguimiento de la aprobación de las solicitudes enviadas a los distintos departamentos implicados en la evaluación.

Diseño de los instrumentos de medición

- Verificar y hacer seguimiento a la aprobación de las solicitudes para reproducción de las pruebas de diagnóstico y competencias generales.
- Distribuir las pruebas y aulas para el día de la evaluación y verificar que todos los materiales estén completos.

Socialización

- Verificar que los recursos solicitados estén listos para los días programados.

Evaluación

- Coordinar y verificar en las carreras, la difusión de la hora, fecha de la evaluación, impresión de listas para ser pegadas en las aulas, organización de material y asignación de aulas.

Calificación y análisis de resultados

- Coordinar que el lector óptico esté disponible.

7. Seguimiento

- Realizar reuniones periódicas que permitirán evidenciar el avance de la planificación.
- Realizar ajustes si fuera necesario.

Con todos los insumos definidos tanto en las variables de entrada como en los distintos procesos, nuestro modelo genera como salida una medida del resultado del aprendizaje en competencias generales, los mismos que serán enviados a través de un informe detallado a las distintas autoridades de la EPN para su conocimiento y fines consiguientes.

II. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección queremos hacer énfasis que en nuestro trabajo podemos destacar el desarrollo de un modelo caracterizado tanto en sus insumos relacionados con las normativas legales, las carreras que sirvieron de muestreo, los recursos humanos y tecnológicos, así como el producto que de la aplicación del modelo podemos encontrar. Con base a la estructura del modelo, consideramos importante los distintos procesos que lo integran, sobre los cuales podemos intervenir en sus distintas relaciones, así como en sus distintas e iterativas optimizaciones.

El modelo permite obtener datos relevantes que se presentan en informes por Facultad, por carrera y por estudiante del nivel de desarrollo de aptitudes en razonamiento verbal, numérico y abstracto, mediante la aplicación del instrumento de evaluación. (Tabla 1).

TABLA I
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

CARRERAS DE INGENIERIA	No. Estudiantes	RAZONAMIENTO			* TOTAL/100
		* Verbal/40	* Numérico/40	* Abstracto/20	
1 MATEMÁTICA	8	25	29	17	71
2 INGENIERÍA MECÁNICA	190	25	26	16	67
3 INGENIERÍA MATEMÁTICA	19	25	27	15	67
4 INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y CONTROL	138	25	26	16	66
5 INGENIERÍA GEOLOGÍA	42	27	24	15	66
6 INGENIERÍA QUÍMICA	103	26	25	15	65
7 FÍSICA	59	24	26	16	65
8 INGENIERÍA CIVIL	102	24	25	15	64
9 INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES	136	24	25	16	64
10 INGENIERÍA ELÉCTRICA	140	24	25	15	64
11 INGENIERÍA PETRÓLEOS	60	25	24	15	64
12 INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y REDES DE INFORMACIÓN	76	24	23	15	62
13 INGENIERÍA AMBIENTAL	118	25	23	14	62
14 INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN	96	25	21	15	62
15 INGENIERÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	50	24	22	15	62
16 INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	76	25	21	15	61
17 INGENIERÍA EMPRESARIAL	57	24	18	14	56
	1470	24,6	24,1	15,2	64,1

*Representa el promedio de la nota por carrera tomada sobre la muestra del número de estudiantes.

A nivel general, el promedio de la nota en Razonamiento Verbal es de 24.6/40, en Razonamiento Numérico 24.1/40 y en Razonamiento Abstracto 15.2/20,

obteniendo un promedio de 64,1/100 para las carreras de Ingeniería y Ciencias de la EPN.

Los resultados obtenidos en el semestre 2015-B han sido similares a los obtenidos en periodos anteriores, siendo las carreras de Ing. Empresarial, Agroindustrial y Ciencias Económicas y Financieras las que presentan el menor grado de desarrollo de habilidades sobretodo en razonamiento numérico. (Fig. 9).

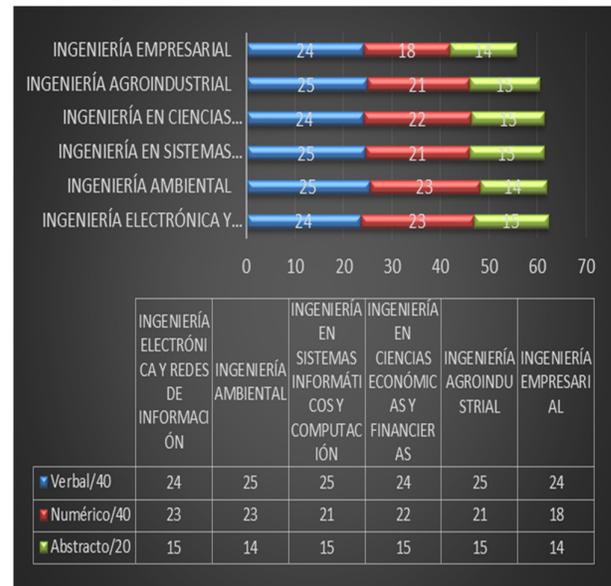


Fig. 9 Carreras con menor grado de desarrollo

En la Fig. 10 podemos observar el aporte que representan las calificaciones de los diferentes razonamientos al promedio general, siendo de similar significación Razonamiento Verbal y Numérico.



Fig.10 Aporte de los diferentes razonamientos al promedio general

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Departamento de Formación Básica por encargo del Vicerrectorado de Docencia, implementó de manera satisfactoria el proceso de aplicación del Examen de Competencias Generales para los estudiantes de las diferentes carreras de ingeniería y ciencias de la EPN.

El modelo cumplió con los objetivos planteados pues permite evaluar el resultado del aprendizaje mediante una prueba de competencias generales.

Este modelo puede servir de base para generar un nuevo modelo, más acorde a la propuesta del CEAACES, para el Examen Nacional de Evaluación de Carreras (ENEC) cuya finalidad es valorar los resultados de aprendizaje en competencias básicas, con razonamiento cualitativo y cuantitativo y de conocimientos específicos relacionados a cada carrera, manteniendo a la EPN a la vanguardia de las universidades del país.

Con todo lo anteriormente expresado, el informe consignado a las autoridades será una vía para la toma de decisiones destinadas a mejorar los diferentes procesos.

Es importante que en la Escuela Politécnica Nacional se tengan procesos continuos de evaluación que ayuden a los estudiantes a desarrollar experiencias en relación a los instrumentos de evaluación del entorno del aprendizaje.

Finalmente, es importante señalar que todos los formatos utilizados en el modelo se asocien con indicadores que permitan evaluar a cada proceso, para mantenerlo, corregirlo o mejorarlo y de esta forma conseguir una mejora continua del instrumento.

V. REFERENCIAS

- [1] Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), Registro Oficial Suplemento 298 de 12 de Octubre del 2010.
- [2] Resolución 104-CEAACES-SO-12-2014 [CEAACES (2014b)]. Reglamento de Evaluación y Acreditación de Carreras. Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior del Ecuador, <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/reglamentos/>
- [3] Resolución 132-CEAACES-SO-10-2015, Reforma al Reglamento de Evaluación de Carreras, <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013>
- [4] Informe definitivo de evaluación del entorno de aprendizaje de la carrera de Medicina, <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/>
- [5] Modelo definitivo para la evaluación del entorno de aprendizaje de la carrera de Odontología, <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/>
- [6] Project Management Institute, PMI, <http://www.pmi.org>
- [7] International Organization for Standardization, ISO, http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=46486