



VI CLABES 2016

SEXTA CONFERENCIA
LATINOAMERICANA SOBRE EL ABANDONO
EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR



MEJORAMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y MÉTODOS DE CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN EN LA MATERIA DE LABORATORIO DE FÍSICA GENERAL DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL MEDIANTE LA ADECUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA INEN ISO 17025. REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA

Prácticas curriculares para la reducción del abandono. Métodos que promueven aprendizaje activo (aprendizaje basado en problemas, empleo de TIC's para mejorar el desempeño). Metodologías de evaluación alternativas

ALMACHI, Juan

GUTIERREZ, Luis

SIMBAÑA, Julián

Escuela Politécnica Nacional - Ecuador

juan.almachij@epn.edu.ec

julian.simbana@epn.edu.ec

luis.gutierrez@epn.edu.ec

Resumen. Los altos índices de deserción de los estudiantes de primer año alcanzados en los últimos años en las universidades, la disminución de los recursos estatales por la crisis actual que vive el país y los problemas que tiene la educación a nivel de colegio, conlleva a la creación e implementación de nuevas formas de aprendizaje y sobre todo a plantear procesos de evaluación y aprendizaje de mejor calidad que facilitan y permiten mejorar el sistema educativo tanto en la parte administrativa como es el manejo de notas, deberes, trabajos, etc., y la parte educativa como formas de enseñanza prácticas y útiles, obteniendo un mejor bienestar y calidad de vida de los estudiantes de la Escuela Politécnica Nacional. El objetivo del presente estudio es disminuir el abandono en el sistema educativo a través del mejoramiento de la calidad de la educación a nivel de recursos materiales como humanos y controlar esta mejora sistemáticamente mediante procesos calificados y auditados. La educación llevada como un proceso de calidad hace que los deberes, trabajos, evaluaciones y demás actividades que realiza el estudiante durante su proceso de aprendizaje permite que se tenga una evaluación continua y se retroalimente constantemente esta información para mejorar, detectar y eliminar problemas en el aprendizaje del estudiante, en las actividades del profesor y en los recursos materiales utilizados. El estudio se basará en la implementación y adaptación de la norma ISO 17025 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA, que nos permitirá mejorar, evaluar y cuantificar los procesos que se llevan a cabo en laboratorio de física general, tanto en la parte material como humana mediante la implementación de guías didácticas actualizadas con el entorno laboral, realización de prácticas virtuales y presenciales que mejoraran y refuerzan los conocimientos del estudiante, deberes guiados y asistidos por los docentes de la institución y capacitación constante y activa del personal académico del laboratorio de física. Para la optimización se establecerá un control diario y con retroalimentación de los equipos, deberes y labores docentes que se realizan en el laboratorio de física general. Este control relacionará directamente el número de estudiantes que tienen problemas de la materia con la causa que

ocasiono el malestar del alumno para ser corregido y finalmente eliminado. El procedimiento que se obtendrá, permitirá realizar un manual para las diferentes actividades y problemas que se presenten en el laboratorio de física. Se realizará una comparación con los índices de abandono de los últimos años, la nota media de cada curso, para cuantificar los resultados obtenidos una vez implementado el proceso de calidad mediante la norma INEN ISO 17025. REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA.

El estudio se enfoca en el desarrollo y la generación de una matriz y manuales que permitan optimizar el proceso de aprendizaje para lograr un adecuado y eficaz control y manejo de la materia de laboratorio de física. Al ser un proceso puede ser aplicado a diferentes actividades de mejora en la docencia no solo a nivel superior sino también podría ser aplicado a diferentes niveles educativos y por su carácter de proceso puede ser conectado por las partes administrativas del proceso educativo.

Descriptor o Palabras Clave: Mejora Continua, Docencia, Calidad, Índice de abandono.

1 Introducción

Las causas del abandono universitario en el Ecuador han sido estudiadas en pequeños contextos, pero aún está pendiente una investigación que abarque todo el sistema educativo. Con base en los estudios exploratorios hechos, se han identificado y agrupado tres grandes grupos de causas: expulsión, repulsión y exclusión. La expulsión agrupa las causas generadas por el mismo sistema educativo como el mecanismo de evaluación; la repulsión se refiere a los motivos por falta de pertinencia o interés de la materia por la parte estudiantil; la exclusión son las razones asociadas a factores socio-económicos de vulnerabilidad (Portillo, 2015).

En los últimos cinco años se han producido un conjunto de cambios en la calidad y evaluación de los aprendizajes que son la innovación más importante en el campo educativo en el Ecuador. A fin de proponer una nueva forma de combatir el abandono escolar y mejorar la educación, en la actualidad la mayoría de universidades del país se encuentran en procesos de acreditación. Este proceso de acreditación se centra en orientar la atención en la valoración de los resultados de los aprendizajes de los alumnos en optimización y logística de recursos, sean estos docentes o administrativos. La educación en base a la Norma INEN 17025, se define como un proceso de calidad en donde cada tarea es evaluada y corregida, es decir, todas las actividades docentes se modifica substancialmente, se corrigen y se retroalimentan, ampliando el campo de contenidos y enfatizando sus valores de manera diferente a la tradicional (Fernández & García, 2010), (SAE, 2015). Al trabajar bajo los estándares de esta Norma se reconoce su competencia técnica y la validez de sus resultados.

Al ingresar a una modalidad de acreditación a las actividades académicas clásicas se añaden procedimientos, competencias y estructuras administrativas sólidas, es decir, existe una aplicación de plan de mejora continua del sistema de gestión educacional.

Reducir el fracaso universitario tiene beneficios para la sociedad y para los individuos, tanto en el ámbito social como económico ya que a pesar de ser gratuita el estado invierte en cada alumno una gran cantidad de dinero. Los sistemas educativos con el mayor rendimiento en el mundo son los que combinan calidad con educación (Ischinger, 2012).

2 Generalidades del Laboratorio de Física General y la Acreditación

Los laboratorios de Física General I y II son utilizados para fines académicos de la Escuela Politécnica Nacional, y están a disposición de todas las carreras de ingeniería. Los laboratorios están dirigidos a actividades académicas o relacionadas a Proyectos de investigación. Se encuentra formado por 24 prácticas que se imparten en primero y segundo semestre, cada práctica cuenta con

su respectivo equipo didáctico en el cual se verifica la parte experimental de un determinado fenómeno físico. En la actualidad el laboratorio de física general cuenta con siete dependencias para los estudiantes tres dependencias se dedican exclusivamente a la impartición de clases, dos dependencias para el personal docente y administrativo, una dependencia para el manejo de equipos y recursos materiales para la parte docente; y finalmente un centro de cómputo en donde los estudiantes pueden complementar su conocimiento con herramientas TIC's.

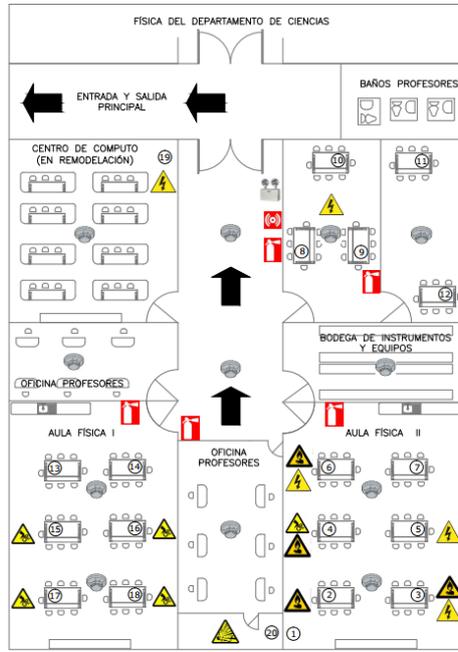


Fig. 1. Instalaciones del laboratorio de Física General para la acogida de estudiantes.

2.1 Gestión de la Calidad Docente

La educación bajo el enfoque de calidad está determinada por la calidad de aprendizaje, la disminución en la deserción de estudiantes y la calidad de la educación.

Con el propósito de mejorar y optimizar la educación, se la empieza a tratar como un proceso, y como tal los requerimientos de calidad son más exigentes, ya que para garantizar la calidad de la educación se debe contar con un laboratorio capaz de cumplir con los recursos materiales y humanos necesarios que garanticen la eficiencia y eficacia a través de un efectivo sistema de gestión de calidad. La gestión de calidad es una especie de estructura organizativa en la cual las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos son fundamentales para llevar a cabo la gestión de calidad (Juran, 1998).

Para que un sistema de gestión de la calidad sea de gran beneficio se deben adoptar reglas estratégicas que identifican, puntualizan y describen los fundamentos y los parámetros bajo los cuales se lleva a cabo la planificación y ejecución de los mismos, tal es el caso de la Norma ISO 17025:2015 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA que se aplica a la calidad en la docencia mediante equipos y herramientas, preparación de informes, procedimientos de control y garantía de estas actividades y los unifica mediante el modelo ISO de gestión de calidad.

2.2 La Educación como un Sistema de Gestión de Calidad

Un sistema de gestión de la calidad desde el punto de vista de la educación es una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo conjuntamente con la planificación, los procesos, recursos, procedimientos, metodologías de enseñanza y documentos que se necesita para que los conocimientos que se ofrecen al estudiante sean de excelente calidad, es decir, planear, controlar y mejorar aquellos elementos del sistema educativo que influyen en la enseñanza del alumno y en la aprobación de la asignatura (Vidal, 2012).

2.3 Acreditación

La acreditación a la cual está sujeta el laboratorio de Física General es un proceso de reconocimiento formal, por una tercera parte autorizada, de la competitividad de una entidad, en este caso el Ceaaces.

El principal objetivo del Ceaaces es garantizar que la educación tiene todos los requerimientos para garantizar su calidad. Además dichos requerimientos deben estar basados en normas u otros documentos reconocidos en este caso la norma INEN 17025 (Ceaaces, 2016).

2.4 Norma ISO/IEC 17025:2015

Organización Internacional de Normalización (ISO) y Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) forman el sistema especializado para la normalización mundial.

Los organismos nacionales miembros de la ISO e IEC participan en el desarrollo de las Normas Internacionales a través de comités técnicos establecidos por la organización respectiva, para tratar con campos particulares de la actividad técnica (ISO, 2016).

Las Normas Internacionales se redactan de acuerdo con las reglas establecidas en las directivas ISO/IEC. El crecimiento en el uso de sistemas de la calidad generalmente ha incrementado la necesidad de asegurarse de que los laboratorios que forman parte de organizaciones más grandes o que ofrecen otros servicios, puedan operar con un sistema de calidad que sea visto conforme con la ISO 9001.

La Norma ISO/IEC 17025 para laboratorios en el área de docencia, es un medio para incrementar la calidad y la eficiencia de la educación.

La Norma ISO 17025 puntualiza los requerimientos necesarios que tienen que cumplir los laboratorios de docencia, con el fin de demostrar que son técnicamente competentes y que son capaces de obtener resultados de aprendizaje confiables (SAE, 2015).

2.5 Requisitos de Gestión de la Norma ISO 17025

Los requisitos de gestión de la Norma ISO 17025:20015 que se deben implementar con el fin de asegurar la calidad de la educación se detallan a continuación (SAE, 2015):

- Organización.
- Sistema de gestión.
- Control de los documentos.
- Revisión de inventario, equipos, insumos.
- Compra de suministros.
- Servicio al estudiante.
- Quejas.
- Control de evaluación.
- Mejora.
- Acciones correctivas.
- Acciones preventivas.
- Control de los registros.

- Auditorías internas.
- Revisiones por la jefatura de departamento.

3. Elaboración De La Propuesta De Implementación De La Norma ISO/IEC 17025 aplicada al laboratorio de Física General

La elaboración de la propuesta de implementación de la Norma ISO 17025 para el laboratorio de Física General, se rige a los requisitos que exige la Norma antes mencionada, la validación de los resultados, se realizó a través de métodos comparativos con promedio obtenido por estudiantes y porcentajes de aprobación de los estudiantes.

En la implementación piloto de la Norma ISO/IEC 17025 se efectuó un diagnóstico preliminar para poder detectar, interpretar, describir, registrar y analizar la situación actual del laboratorio, con el objetivo de determinar los requisitos que se deben cumplir o mejorar en cuanto a los requerimientos de la Norma mencionada.

3.1 Protocolos para la Certificación

El análisis de los parámetros para la acreditación se tiene en cuenta lo siguiente:

- Manual de calidad.
- Guías o manuales de las prácticas impartidas.
- Instructivos de mantenimientos e inventario de equipos.
- Mapa de riesgos.
- Registro de actividades docentes.
- Evaluaciones internas y capacitaciones del personal.

3.2 Manual de Calidad

El manual de la calidad del laboratorio de Física General, establece el objeto, definiciones, términos y requisitos mínimos para el correcto desenvolvimiento de las actividades docentes de acuerdo a la implementación piloto de la Norma ISO 17025 con base en un sistema de gestión de calidad, además describe puntualmente la misión y visión del laboratorio con respecto a la calidad: política, reglas, métodos, informaciones y estrategias para asegurar los objetivos del sistema de gestión de calidad, con esto se busca que las actividades del laboratorio sean competentes, para lograr la satisfacción y mejoramiento en los conocimientos de los estudiantes.

El principal objetivo de este documento es servir de guía del sistema de gestión de calidad y sugerir con claridad los documentos necesarios para el cumplimiento de la Norma ISO 17025.

3.2.1 Estructura del manual de la calidad

El manual de la calidad del laboratorio, se encuentra estructurado con base estrictamente en la Norma ISO/IEC 17025 en el cual se contempla los objetivos, las políticas del laboratorio, requisitos de funcionamiento y reglamentación.

3.3 Guías o manuales de las prácticas impartidas

En las guías o manuales de las prácticas impartidas en el laboratorio de Física General se puntualiza la estructura según la cual las actividades deben ser desarrolladas y controladas, existen 24 guías y manuales una para cada equipo del laboratorio de física general. Además se muestra la aplicación de las políticas y directrices del sistema de gestión de calidad delineadas en el manual de calidad y que siguen los alumnos durante el aprendizaje.

3.4 Instructivos de mantenimientos e inventario de equipos

Los instructivos de mantenimiento del laboratorio de Física General se emplean para describir la forma de realizar el mantenimiento de los equipos e instrumentos que se emplean en la impartición del conocimiento. Los instructivos están dirigidos al personal docente del laboratorio, el inventario es un listado de los equipos e instrumentos del laboratorio en donde se visualiza todas las

especificaciones y estados actuales de cada equipo tanto el inventario como el instructivo de mantenimiento se renueva cada seis meses.

3.5 Mapa de Riesgos

El mapa de riesgos contempla las instalaciones del laboratorio de Física General las rutas de evacuación en caso de algún riesgo, la ubicación de extintores y su respectiva normativa. El mapa de riesgo está dirigido al personal docente y estudiantil del laboratorio

3.6 Registro de actividades docentes

Los registros del laboratorio de Física General son evidencia de todas las actividades realizadas en el laboratorio, desempeño del alumno, del profesor, funcionalidad de los equipos y asistencia cada registro contempla los requerimientos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025.

3.7 Evaluaciones internas y capacitaciones del personal

Constantemente el laboratorio de Física General cuenta con informes de evaluación de cada profesor para establecer el rendimiento mensual de cada docente y personal administrativo que labora en las instalaciones. La capacitación del personal se lleva a cabo de manera constante, siempre buscando mejoras en el aprendizaje del estudiante.

3.8 Aprendizaje activo

Conforme a las nuevas tecnologías el laboratorio de Física General cuenta con aplicaciones, software y equipos que permiten interactuar al alumno de manera real con los equipos. Además existe una aplicación que permite que el alumno tenga conocimiento de sus notas antes de que sean ingresadas al sistema, la cual no solo cuenta con la nota que tiene en el transcurso de la asignatura, sino que también cuenta con datos importantes como nombre del profesor evaluador, lugar donde trabaja, comentarios sobre sus trabajos y evaluaciones lo que permite al alumno retroalimentar su conocimiento.



Fig. 2. Aplicación de interacción para estudiantes del laboratorio de Física General.

La educación con tecnologías permite al alumno interactuar el aprendizaje y, gracias a las notas obtenidas en los trabajos prácticos y experimentales, un porcentaje altísimo de estudiantes aprueba la asignatura debido a la retención de conocimiento que se obtiene (Fernández & García, 2010).

El laboratorio de Física cuenta con prácticas que se imparten con software que facilitan el aprendizaje del estudiante como se muestra en las siguientes figuras.



Fig. 3. Prácticas con instrumentación de alta tecnología, software de interacción estudiante-equipo.

4. Resultados obtenidos al aplicar la norma INEN 17025

La norma INEN 17025 como proceso dura años en perfeccionarse sin embargo para tener datos cuantificables, se establece el número de estudiantes que se matricularon en el periodo antes de la implementación de la norma 2014 A y después de este periodo en donde se tiene la implementación preliminar de la norma hasta el periodo 2015B, se registran porcentajes de estudiantes aprobados y reprobados y la nota promedio de cada curso alcanzada.

En la Tabla 1 se puede observar los resultados al implementar el proceso tanto para Física General I y Física General II.

Tabla 1

Nota promedio, porcentaje de estudiantes aprobados y reprobados periodo 2014A-2015B de Física General I.

Periodo lectivo	Estudiantes	Promedio	Aprobados	Porcentaje	Reprobados	Porcentaje
2014 A	388	6,87	354	91	34	8,77
2014 B	451	7,78	437	97	14	3,20
2015 A	396	7,40	380	96	16	4,08
2015 B	367	7,43	354	97	13	3,41

Tabla 2

Nota promedio, porcentaje de estudiantes aprobados y reprobados periodo 2014A-2015B de Física General II.

Periodo lectivo	Estudiantes	Promedio	Aprobados	Porcentaje	Reprobados	Porcentaje
2014 A	349	7,0	320	92	29	8
2014 B	357	7,5	348	98	9	2
2015 A	357	7,5	348	98	9	2
2015 B	387	7,9	379	98	8	2

En las siguientes figuras se puede observar el aumento de estudiantes aprobados al implementar el proceso de mejora continua a la educación y de igual forma no solo el aumento de alumnos aprobados sino también la mejora en su aprendizaje con el aumento de la nota promedio.

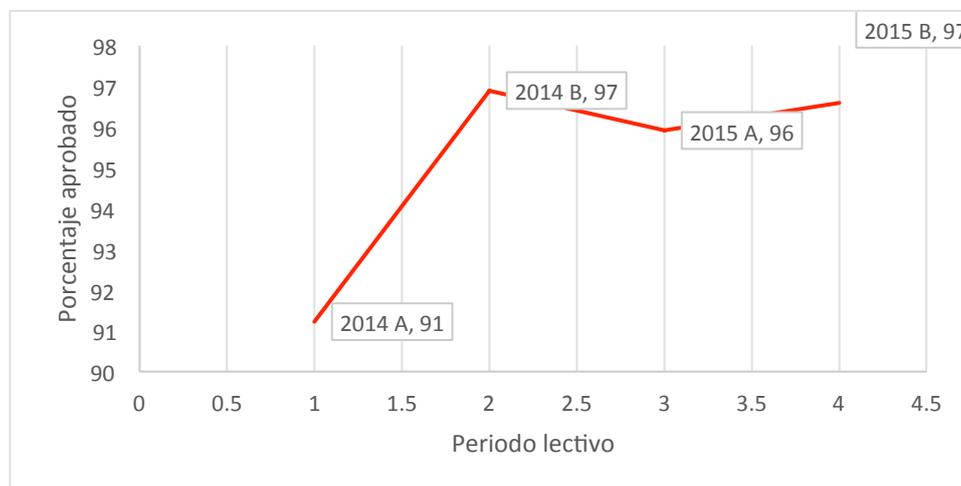


Fig. 4. Porcentaje de aprobación en función del año lectivo para Física General I.

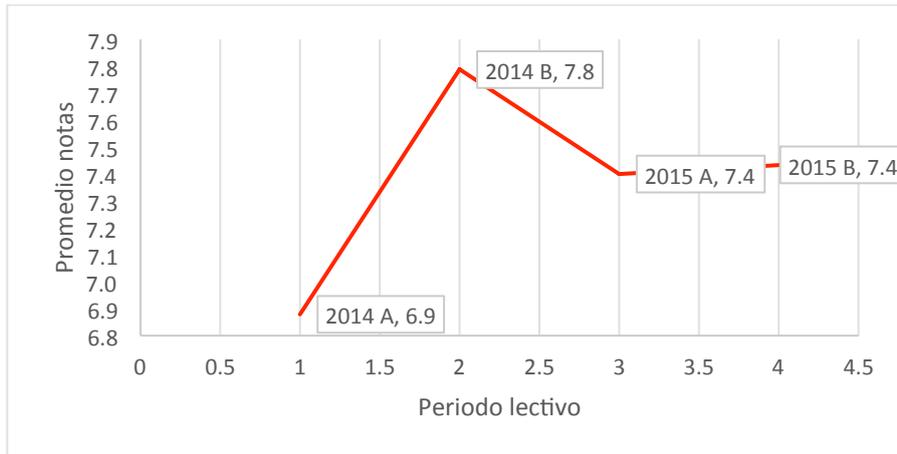


Fig. 5. Promedio general en función del año lectivo para Física General I.

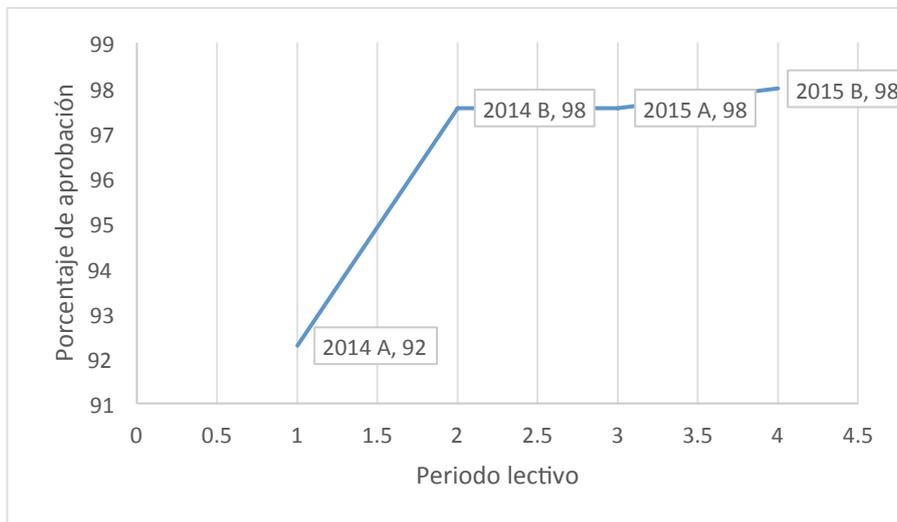


Fig. 6. Porcentaje de aprobación en función del año lectivo para Física General II.

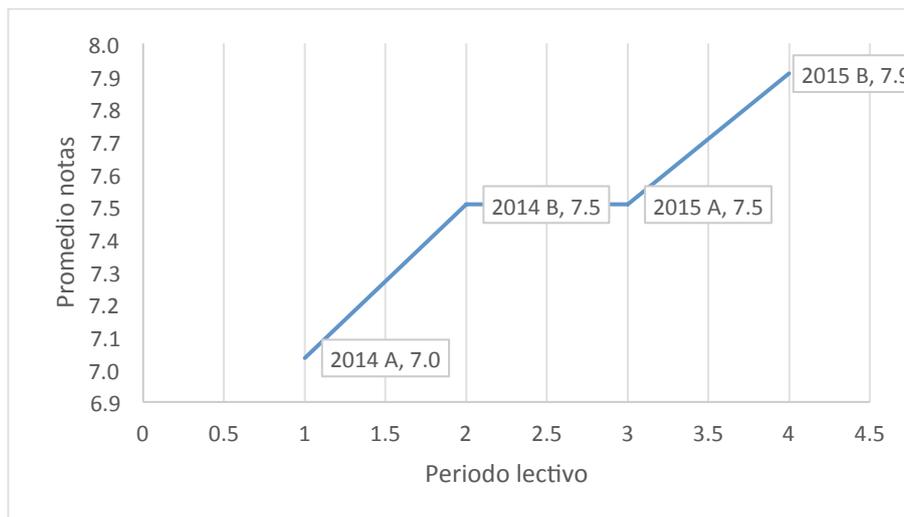


Fig. 7. Promedio general en función del año lectivo para Física General II.

5 Conclusiones

Al aplicar la norma INEN 17025 se produce un aumento en el porcentaje de aprobación de 6% que representa alrededor de 20 alumnos que no abandonan la materia.

Se tiene un incremento de un punto en el rendimiento del estudiante que se manifiesta en una mejor comprensión en la asignatura impartida.

La educación como un proceso de calidad permite que se tenga un control sobre todos los procesos que están involucrados en el aprendizaje, para tener una mejora continua y medible que de resultandos tangibles para beneficio del estudiante y de la sociedad.

Agradecimientos

Nuestros más sinceros agradecimientos al Ingeniero Luis Gutiérrez quien como jefe de laboratorio y por su enorme interés por el bienestar de los estudiantes presta todas las facilidades para que el proceso siga en marcha y se mejore la calidad de vida del estudiante y por ende se alcance un mejor bienestar.

Referencias

- Ceaaces. (2016, Agosto). Consejo de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la educación superior. Extraído el 2 de julio de 2016 desde <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2014/01/Informe-3.pdf>
- Fernández, I., & García, M. (2010). Una experiencia de evaluación alternativa en las escuelas técnicas del campus de Gijón. Universidad de Oviedo, 1-12.
- Ischinger, B. (2012). Equity and Quality in Education. Supporting Disadvantaged Students and Schools. Paris: OECD.
- ISO. (2016). International Organization for Standardization. Recuperado el 2 de Julio de 2016, de <http://www.iso.org/iso/home.html>
- Juran, J. (1998). Juran's Quality Handbook. New York: McGraw-Hill.
- Martínez, F. (2008). La evaluación alternativa de los aprendizajes. Barcelona: Octaedro.
- Portillo, M. (2015). New Approach to reduce High School Dropout Rates. Educare Electronic, 303-316.
- SAE. (2015). Acreditación de laboratorio de ensayo y calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2015. Quito: INEN.
- Vidal, G. (2012). Estándares de calidad educativa. Quito: Ministerio de Educación.