

# Diagnóstico para la ejecución de proyectos de investigación y su relación con la mejora del aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, año 2016

## Diagnostic for the execution of research projects and its relation with improvement of learning the subject of Electrical Machines in students of the Faculty of Electrical and Electronic Engineering of the National University of Engineering in the academic year 2016

Víctor Cáceres C.<sup>1</sup> Agustín Gutiérrez P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru N° 210- Rímac- Lima

---

### RESUMEN

La presente Investigación tiene como objetivo principal, demostrar que el diagnóstico para la ejecución de proyectos de investigación tiene relación con la mejora del aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, en el año académico 2016; sustentada en los registros de notas de los estudiantes de los miembros investigadores. La Investigación es importante, porque la aplicación de estrategias educativas como son, la ejecución de Proyectos de Investigación guiada, la Ejecución de Proyectos con innovación que coadyuva a la obtención de patentes, con la participación de estudiantes y docentes tutores y la reglamentación u ordenamiento del mismo, mediante la elaboración de un Reglamento de Organización y Funciones; contribuirán de la mejor forma posible a la buena formación profesional del estudiante de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería. En la presente Investigación se demuestra que es necesario e importante poner en práctica las estrategias educativas antes mencionadas a fin de mejorar la calidad del proceso enseñanza - aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes, así como también mejorar la formación profesional de los estudiantes de la facultad en mención.

*Palabras Clave:* Diagnóstico para la Ejecución de Proyectos de Investigación, Mejora del Aprendizaje, Proyectos de Investigación Guiada, Proyectos de Investigación con Innovación, Patentes, Reglamento de Organización y Funciones, Formación Profesional, Proceso de Enseñanza - Aprendizaje.

### ABSTRACT

This research has a main goal to show that the Diagnostic for the execution of research projects is related with improvement of learning the subject of Electrical Machines in students of the Faculty of Electrical and Electronics Engineering of the National University of Engineering in the academic year 2016; sustained in note records of the students from the investigators members. Research is important, because applying educational strategies like the execution of guided Investigation, Projects and the execution of innovation Projects that contributes patenting, with participation of students and advisors and its regulation or order, and through the development of a Regulation of Organization and Functions; contributes in the best possible manner at the good professional education of the Faculty of Electrical and Electronic Engineering of the National University of Engineering. This research proves that it is necessary and important to put into practice the educational strategies mentioned above to improve teaching - learning process quality of the subject of Electrical Machines, as well as improve the job training of the mentioned faculty's students.

*Keywords-* Diagnostic for the Execution of Research Projects; Improvement of Learning; Guided Investigation Projects; Innovation Investigation Projects; Patents; Regulation of Organization and Functions; Good Professional Education; Teaching - Learning Process

Correspondencia:  
fcaceres@uni.edu.pe, agutierrez@uni.edu.pe

## INTRODUCCIÓN

Las máquinas eléctricas tienen un rol muy importante en nuestra vida cotidiana, en las pequeñas, medianas y grandes industrias, en el comercio. Ellas son utilizadas en las grandes centrales de generación de energía eléctrica, como las centrales hidráulicas, las centrales térmicas, centrales a gas [11] u otros tipos, para generar energía eléctrica; en las plantas textiles, en los centros de producción, en los centros de explotación mineros, en los centros de explotación petroleros, fábricas de diversos tipos de utensilios, entregando trabajo mecánico. En general podemos afirmar que las máquinas eléctricas, llámense transformadores, reactores, motores o generadores, todos forman parte constitutiva en el proceso de producción determinado [18]; en casa formando parte constitutiva de algunos electrodomésticos muy importantes en piezas de equipos.

Por tanto es justificable que en todas las Universidades e Institutos Superiores Técnicos o especializados en donde se imparte la enseñanza o se brinde conocimientos de los principios de operación y funcionamiento de las máquinas eléctricas, ésta se realice de la mejor forma posible, recurriendo a la Ejecución de Proyectos de Investigación Guiada, y también recurriendo a la Ejecución de Proyectos de Investigación con Innovación que coadyuve a la obtención de patentes, con la participación de estudiantes y docentes tutores para su consecución, a fin de que se contribuya de la mejor forma posible a la formación profesional del estudiante de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Actualmente en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, se imparten algunas asignaturas de máquinas eléctricas con sus respectivos laboratorios, para las especialidades de Ingeniería Eléctrica y Electrónica; motivo por el cual el presente trabajo de investigación tiene como objetivo general, el demostrar que la Ejecución de Proyectos de Investigación Guiada y la Ejecución de Proyectos de Investigación con innovación que coadyuve a la obtención de patentes y el ordenamiento administrativo del mismo [20], con la elaboración de un Reglamento de Organización y Funciones, mejoró el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes, a fin de lograr una buena formación profesional del estudiante de la Facultad en mención.

En el presente trabajo se indican algunas estrategias educativas para la mejora del aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas, como son, la Ejecución de Proyectos de Investigación Guiada, es decir con la participación de estudiantes y docentes tutores, que se encargan de guiar al estudiante en el desarrollo propio del trabajo de Investigación.

Así mismo, se indica que la Ejecución de Proyectos de Investigación con innovación que coadyuve a la obtención de patentes, es una de las labores que debería llevarse permanentemente a cabo en la Facultad; es una actividad, que ha empezado a implementarse, en el año académico 2016, que también requiere de la participación de estudiantes de antegrado y también de docentes investigadores experimentados en estos menesteres.

Además, se recurre al ordenamiento administrativo del mismo, mediante la elaboración de un Reglamento de Organización y Funciones, permitiendo que en el año académico 2016 se realizaran en la Facultad un gran número de Proyectos de Investigación en las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.

Se muestran los resultados de encuestas realizadas al Docente de la Facultad en mención, así mismo los resultados de la aplicación de encuesta realizada a los estudiantes sobre la relación que existe entre la Ejecución de Proyectos de Investigación y el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas [31] en los estudiantes de la Facultad en mención.

Finalmente en los capítulos subsiguientes se dan algunas conclusiones y recomendaciones generales.

## DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

### *Diagnóstico*

El docente de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, en su mayoría, no es un educador de carrera; tal vez tenga la vocación, los rasgos personales y el dominio de los contenidos que enseña; pero a la mayoría le falta tener competencias vinculadas con la resolución de los problemas más coyunturales, a los que se denomina "pedagógico-didáctico" y "político-institucional", vinculados con desafíos más estructurales denominados "Productiva e interactiva" y vinculada con procesos de especialización y orientación de su práctica profesional denominada "especificadora".

La plana docente en la Facultad en mención, en su mayoría está conformada por Doctores, Másteres, Ingenieros y/o Bachilleres de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones.

Todos los docentes de la Facultad en mención ingresaron a hacer docencia por concurso público como lo estipula el Reglamento de la Facultad, enmarcada en la anterior Ley Universitaria derogada N° 23733 [36], y actualmente en la nueva Ley N° 30220 promulgada recientemente en sus diferentes categorías, ya sea como Jefe de práctica, profesor auxiliar, asociado o principal.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de todas las asignaturas que se imparte en la Facultad, juega un papel muy importante en la formación profesional de

los estudiantes de las especialidades antes mencionada. Se hace pues necesario operativizar todas las variables internas y externas (ejecución de proyectos de investigación con la participación de estudiantes) que causen o provoquen un mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de las mencionadas asignaturas.

La misión fundamental de toda Universidad es la Investigación. Particularmente, la Universidad Nacional de Ingeniería, tomó hace un buen tiempo esta gran responsabilidad de investigar. Existen varios tipos de Investigación: La investigación básica orientada, de carácter puro, destinada a hallar nuevos conocimientos científicos, pero guiada hacia determinado interés científico. La Investigación básica libre que no está dirigida. Luego se da la Investigación aplicada [12], que como su nombre lo indica, busca conocimientos científicos destinados a la solución práctica de un problema. También se reconoce la Investigación de servicio o indagación, que es también aplicada al servicio pero no del grado de la anterior y la Investigación fundamental que es de carácter teórico. En fin, hay otras, como la llamada investigación para la innovación o el desarrollo experimental, que se explica por sí sola.

En la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, los profesores dedicados a la Investigación constituyen un relativo reducido número de docentes, ya que la mayoría no se encuentran solventes académicamente en este quehacer. Uno de los problemas fundamentales del docente de la facultad en mención en las categorías de Jefes de Práctica, Profesor Auxiliar o Asociado es su baja remuneración económica que perciben, por lo que tienen que compartir su trabajo en la Universidad Nacional de Ingeniería con otro trabajo en otra entidad, para que de este modo puedan cumplir con sus responsabilidades familiares, por lo que descuidan su labor de Investigación.

La investigación es una obligación inherente a la docencia y deberían llevarla a cabo los profesores en los departamentos académicos, en los Institutos de Investigación, en la Escuela de Post Grado. Sin embargo en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, el Departamento Académico, el Instituto de Investigación, así como la Escuela de Post grado, no tienen muy bien definido las políticas, objetivos, planes y prioridades que suelen establecerse en las reglamentaciones pertinentes.<sup>1</sup>

Tampoco existe un personal en adiestramiento, conformado por docentes de pre-grado y graduados que lleven a cabo ciclos de perfeccionamiento. No existe una buena política de dirección, promoción, asesoría, coordinación y supervisión de las Actividades de Investigación, que debería estar a cargo de los

organismos ejecutores llámense departamentos, Institutos de Investigación.

Son escasos los proyectos que se patentizan en la Facultad. Al patentizarse deberían ser publicados como informes, o bien como realizaciones en folletos o libros, en papers o revistas científicas; investigación que no se publica, no es investigación, porque no serviría de nada archivarla en un anaquel y no ser difundida [27].

#### Pronóstico

De no tomarse en cuenta la ejecución de proyectos de investigación guiada, la ejecución de proyectos de Investigación para la innovación, el ordenamiento o reglamentación del mismo, para la mejora del aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de máquinas eléctricas en la Facultad en mención, puede suceder lo siguiente:

- Deterioro en la buena formación profesional de estudiantes de la Facultad
- Deterioro de la Imagen Institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería
- Inacción de parte de las autoridades de la Facultad en mención para promover la capacitación continua y permanente de sus docentes, así como la idoneidad de parte del docente para llevar a cabo dichos proyectos de Investigación
- Inacción de parte de las Autoridades de la Facultad para promover la ejecución de Proyectos de Investigación que conduzcan a la Innovación.

#### Control

Sin embargo a pesar del problema existente, se puede controlar dicho problema, si se toma en cuenta las siguientes medidas correctivas:

- Capacitación continua y permanente a los docentes para lograr la idoneidad del docente en la realización de Proyectos de Investigación
- Fortalecimiento de los Programas de Becas de Perfeccionamiento y uso de las Tics
- Establecimiento de políticas y reglamentación pertinentes en la ejecución de los proyectos de Investigación
- Establecimiento de personal de adiestramiento en los proyectos de Investigación que involucren la participación de estudiantes.

#### DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

##### Delimitación Espacial

El presente trabajo desarrollado se circunscribió a aplicar estrategias educativas, en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería; estrategias, como la ejecución de Proyectos de Investigación guiada, la ejecución de

---

Identify applicable sponsor/s here. If no sponsors, delete this text box (sponsors).

proyectos de investigación que conduzcan a la innovación, y el ordenamiento o reglamentación del mismo, para mejorar el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad en mención.

#### *Delimitación Social*

Se llevó a cabo la investigación con la totalidad de estudiantes de los miembros del Proyecto de Investigación en la Facultad en mención y la participación de profesores, a tiempo completo, que imparten la asignatura de máquinas eléctricas y laboratorio de máquinas eléctricas en la mencionada facultad.

#### *Delimitación Temporal*

El presente trabajo se efectuó entre los meses de Enero a Octubre del 2016.

#### *Delimitación Conceptual*

El presente trabajo se limitó a aplicar algunas estrategias educativas, como son la ejecución de Proyectos de Investigación Guiada, es decir Investigación básica en la que participan estudiantes y docentes tutores, que luego de un tiempo determinado no mayor a un semestre académico, concluyen con el Proyecto terminado, sustentado ante la comunidad de la Facultad, en presencia de un jurado ad hoc, para su calificación. También la Ejecución de Proyectos de Investigación con Innovación que coadyuve a la obtención de Patentes, interviniendo estudiantes de antegrado en coordinación con Docentes Tutores experimentados, en la que se busca crear o dar un valor agregado a un procedimiento, a una nueva técnica de las especialidades de ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Telecomunicaciones impartidas en la Facultad. Se procedió luego a realizar encuestas a docentes y estudiantes de la Facultad, para conocer su percepción sobre los tipos de Proyectos de Investigación realizados con el objetivo principal de mejorar el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad en mención. A ello se suma el ordenamiento o la reglamentación administrativa del mismo, mediante la elaboración de un Reglamento de Organización y Funciones, que permite optimizar la planificación, organización, dirección y control del proceso, permitiendo que luego de un proceso sistematizado, se mejore y consolide el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad en mención, logrando una mejor formación profesional del estudiante.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### *Objetivo General*

Demostrar la relación que existe entre el Diagnóstico para la ejecución de proyectos de investigación y la mejora del aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, año 2016; sustentada en los registros de notas de estudiantes del graduando del doctorado.

### *Objetivos Específicos*

- Demostrar como la ejecución de Proyectos de Investigación Guiada conduce a mejorar el aprendizaje de la asignatura de Máquinas Eléctricas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Demostrar como el Diagnóstico para la ejecución de Proyectos de Investigación con innovación que coadyuva a la obtención de patentes conduce a mejorar el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Demostrar como el ordenamiento y/o reglamentación de la ejecución de Proyectos de Investigación mejora el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería.

## **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

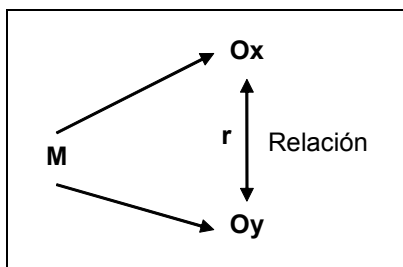
El diseño de la investigación es no experimental porque la relación entre las estrategias como son la investigación guiada, la investigación para la innovación y el ordenamiento administrativo del mismo, mejoró el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de máquinas eléctricas en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería. Además es observable por los tres estamentos de la facultad, es decir es posible por éstos agentes inherentes al quehacer universitario.

Este se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. Así en función de su nivel el tipo de investigación en este caso es Descriptiva Correlacional y midió el nivel o grado de relación entre las variables: (OX) relación entre la Ejecución de Proyectos de Investigación y (OY) el mejoramiento del aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería.

De carácter específico en esta investigación se empleó el diseño transeccional correlacional, porque se trató de establecer la relación entre las variables:

El diagrama correlacional es el siguiente:

**Figura 1.** Diagrama Correlacional



M: Muestra: 135 estudiantes de la asignatura de máquinas eléctricas de la facultad de ingeniería eléctrica y electrónica de la universidad nacional de ingeniería.

Ox: Variable X: Ejecución de Proyectos de Investigación

Oy: Variable Y: Aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en los estudiantes de la facultad de ingeniería eléctrica y electrónica de la universidad nacional de ingeniería.

## POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Según Mc Millan, James (2012: 135) [22], "una población es un grupo de elementos o casos, ya sean individuos, objetos o acontecimientos, que se ajustan a criterios específicos y para los que pretendemos generalizar los resultados de la investigación".

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006: 235) [12], "la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (...). Las poblaciones deben situarse claramente en torno a sus características de contenido, de lugar y en el tiempo".

La unidad de análisis está conformada por la totalidad de estudiantes de la Facultad en mención, que son aproximadamente 1350 estudiantes regulares, y por sus 120 profesores entre nombrados y contratados. En el año 2012 (Fuente: Memoria, Universidad Nacional de Ingeniería, 2012) en la Facultad se tenía 12.14 estudiantes por docente. De la población total de docentes UNI el 60% es nombrado y el 40% es contratado. En la Facultad también se tiene esa proporción.

## MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006:235) [12], "la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población (...).

Básicamente categorizamos las muestras en dos grandes ramas, las muestras no probabilísticas y las

muestras probabilísticas. En éstas últimas todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra.

La unidad de análisis estuvo conformada por estudiantes de la asignatura de máquinas eléctricas, código de la asignatura: EE-210, EE-240, EE-214, EE-242, EE-241, EE-225, EE-243; por los docentes a tiempo completo en la Facultad en mención que dictan las asignaturas de máquinas eléctricas y sus respectivos laboratorios, y por las actas de notas de evaluación de los estudiantes de las mencionadas asignaturas.

A continuación se indica la fórmula de muestra de Fisher, Arkin y Kolton (1961) [29], en la ecuación (1):

$$n = Z^2 NPQ / (Z^2 PQ + (N-1) E^2) \quad \dots (1)$$

Dónde:

N = tamaño de la población

n = tamaño de la muestra

Z = confianza (del 95%, Z=1.96) (distribución normal)

E = es un error (10%)

P y Q = la máxima probabilidad, P = 0.5 y Q = 0.5

## TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó la técnica del **análisis documental**, para registrar la información necesaria de los reportes.

Constituido por el análisis técnico de los informes finales de los proyectos de Investigación dejados a los estudiantes que llevan la asignatura de máquinas eléctricas, la observación simple en la ejecución continua de los proyectos de Investigación guiada de parte de los estudiantes, encuestas a estudiantes y docentes a tiempo completo, y análisis de documentos, Reglamento de Organización de Funciones y Manual de Organización de Funciones, (ROF Y MOF), del Instituto de Investigación.

## INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Según BRACE, A. (2008) [37], el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis.

Constituido por cuestionarios dirigido a estudiantes y docentes; guía de análisis documental (ROF Y MOF). Relación o listado de proyectos de investigación realizados en los últimos treinta años por los miembros del presente proyecto de Investigación con la participación de estudiantes en la Facultad en mención.

## JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La anterior Ley Universitaria 23733 [36] decía en su artículo segundo que son fines de la Universidad, entre otros, conservar, acrecentar y transmitir la cultura; realizar investigación en las humanidades, ciencias y tecnología; fomentar la creación intelectual y artística; formar humanistas, científicos y profesionales y extender su acción y servicios a la comunidad.

La Universidad es una institución cuyo fin principal es la educación y la ampliación del saber mediante la investigación, a la vez imparte grados académicos. Como institución posibilita el estudio de los campos del saber y está coordinada al nivel de educación post secundario. Esto se comprueba por la calidad de la enseñanza que otorga, por las condiciones de ingreso, por la participación activa del cuerpo docente en la investigación científica y por la especialidad de los instrumentos científicos de la investigación.

La enseñanza, la Investigación e innovación contribuyen directamente a la prosperidad y al bienestar individual y colectivo. El presente trabajo de investigación busca resaltar la importancia de la ejecución de proyectos de investigación en el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería.

En la actualidad, una de las preocupaciones apremiantes en la Universidad es el logro de su Acreditación ante un Organismo acreditador nacional o internacional, que va de la mano con la buena formación profesional del estudiante de la Facultad en mención, debido a ello los docentes de la Facultad están en constante búsqueda de la calidad educativa en su quehacer cotidiano. Ya hace algunos años se ha promulgado la Ley N° 28740, Ley del Sistema nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa, por tanto es responsabilidad de las autoridades así como de los profesores en su conjunto, el de contribuir activamente a la consecución de tal logro.

En la reciente Ley N° 30220 promulgada, en el artículo 48 se establece, que la investigación constituye una función esencial y obligatoria de la Universidad, que la fomenta y la realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.

Asimismo en el Artículo 49, con respecto al Financiamiento de la Investigación manifiesta que, las universidades acceden a fondos de investigación de acuerdo con la evaluación de su desempeño y la presentación de proyectos de investigación en materia de gestión, ciencia y tecnología, entre otros, ante las

autoridades u organismos correspondientes, a fin de fomentar la excelencia académica. Estos fondos pueden contemplar el fortalecimiento de la carrera de los investigadores mediante el otorgamiento de una bonificación por periodos renovables a los investigadores de las universidades públicas.

Dichos fondos permiten la colaboración entre universidades públicas y universidades privadas para la transferencia de capacidades institucionales en gestión, ciencia y tecnología entre otros.

En el Artículo N° 50, con respecto al Órgano universitario de Investigación, el vicerrectorado de Investigación, según sea el caso, es el organismo de más alto nivel en la Universidad en el ámbito de la investigación. Está encargado de orientar, coordinar y organizar los proyectos y actividades que se desarrollan a través de las diversas unidades académicas. Organiza la difusión del conocimiento y promueve la aplicación de los resultados de las investigaciones, así como la transferencia tecnológica y el uso de las fuentes de investigación, integrando fundamentalmente a la universidad, la empresa y las entidades del Estado.

En el Artículo N° 51, con respecto a la Coordinación con las entidades públicas y privadas, establece que las Universidades coordinan permanentemente con los sectores público y privado, para la atención de la investigación que contribuya a resolver los problemas del país. Establecen alianzas estratégicas para una mejor investigación básica y aplicada. Los proyectos de investigación y desarrollo financiados por las universidades, son evaluados y seleccionados por las mismas.

En el artículo N° 52, con respecto a Incubadora de Empresas, La universidad como parte de su actividad formativa, promueve la iniciativa de los estudiantes para la creación de pequeñas y microempresas de propiedad de los estudiantes, brindando asesoría o facilidades en el uso de los equipos e instalaciones de la institución. Los órganos directivos de la empresa, en un contexto formativo, deben estar integrados por estudiantes.

Estas empresas reciben asesoría técnica o empresarial de parte de los docentes de la Universidad y facilidades en el uso de los equipos e instalaciones. Cada universidad establece la reglamentación correspondiente.

En el Artículo N° 53, con respecto a los Derechos de autor y las patentes, establece que las publicaciones que hayan sido producto de investigaciones financiadas por la Universidad reconocen la autoría de las mismas a sus realizadores. En cuanto al contenido patrimonial, la universidad suscribe un convenio con el autor para el reparto de las utilidades en función de los aportes entregados. En los demás aspectos vinculados a esta materia, se aplica la legislación vigente sobre derechos de autor.

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual

(INDECOPI) patenta las invenciones presentadas por las universidades con el señalamiento de los autores, en concordancia con las normas que rigen la propiedad industrial.

Las regalías que generan las invenciones registradas por la Universidad se establecen en convenios suscritos con los autores de las mismas, tomando en consideración los aportes de cada una de las partes, otorgando a la universidad un mínimo de 20% de participación. La universidad establece en su Estatuto los procedimientos para aquellas invenciones en las que haya participado un tercero, tomando en consideración a los investigadores participantes.

En el Artículo N° 54, con respecto a los Centros de producción de bienes y servicios, establece, que las universidades pueden constituir centros de producción de bienes y servicios que están relacionados con sus especialidades, áreas académicas o trabajos de investigación. La utilidad resultante de dichas actividades constituye recursos de la universidad y se destinan prioritariamente a la investigación para el cumplimiento de sus fines.

### IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo es importante porque sentará las bases o el camino para que la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, y en general la Universidad Nacional de Ingeniería, encamine sus actividades de enseñanza-aprendizaje relacionados con la ejecución de proyectos de Investigación al logro de mejorar el aprendizaje, en este caso específico de la asignatura de máquinas eléctricas, para la buena formación profesional de sus estudiantes; ya que actualmente existen más de 140 universidades que compiten en el mercado educativo peruano y algunos de ellos tienen convenios Internacionales bajo un soporte económico empresarial globalizado.

Desde los inicios de la humanidad, el hombre ha venido solucionando problemas de diversa índole en respuesta a su necesidad, primero de sobrevivencia, y después, para mejorar su calidad de vida. En un primer momento, los casos eran cotidianos y simples, tal como el transporte de objetos de un lugar a otro, la obtención de herramientas o utensilios para la caza o recolección. En la actualidad, la humanidad tiene circunstancias mucho más complejas y sofisticadas que las de sus antecesores y continúa esforzándose por tener mejores herramientas para solucionarlas. Analizando este devenir histórico es que surge la pregunta ¿Cómo se han conseguido estos avances y desarrollos?, todo esto ha sido posible gracias a la investigación científica, gracias a la tecnología; es decir gracias a un conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten crear bienes y servicios, para satisfacer las necesidades esenciales y los deseos de las personas, así como su adaptación al medio ambiente.

### LIMITACIONES

Uno de los aportes principales del presente trabajo de investigación, consistió en dejar a los estudiantes de la asignatura de máquinas eléctricas trabajos y/o proyectos de investigación guiados para mejorar su rendimiento o aprendizaje; además el Ordenamiento y/o reglamentación en la realización del mismo con la participación de estudiantes, graduados y profesores que conduzcan a la innovación y coadyuven a la obtención de patentes consolidando la innovación en la Facultad en mención; lo cual implicó implementar un Reglamento y Manual de Organización de Funciones [21] tomados como referencia en un inicio de otras universidades extranjeras (en otros idiomas). Sin embargo, estas limitaciones no afectaron el desarrollo del presente trabajo de investigación.

### FUNDAMENTACIÓN ONTOLÓGICA

La enseñanza, la Investigación e innovación contribuyen directamente a la prosperidad y al bienestar individual y colectivo. El presente trabajo de investigación buscó resaltar la importancia de la ejecución de proyectos de investigación en el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería. Se hizo un análisis de las bondades que tiene realizar proyectos de investigación con la participación de estudiantes para lograr el aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas en la Facultad en mención; se buscó aumentar la excelencia, el dinamismo y la creatividad de la investigación; se buscó hacer de la Facultad un polo de atracción para los mejores estudiantes investigadores; se buscó llevar la investigación de la Facultad a la vanguardia del progreso científico, abrir el camino a nuevos avances científicos; impulsar la circulación de ideas; intentar explotar mejor el talento del estudiante de la Facultad en mención.

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad esencial mejorar, cualitativamente y cuantitativamente las perspectivas de aprendizaje de los estudiantes investigadores de la Facultad. Se trató de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de máquinas eléctricas, a fin de responder mejor a las necesidades de formación profesional del estudiante y así incitarlos a construir su futuro profesional con éxito.

Los procesos modernos de formación profesional en Ingeniería, consideran un Plan de Estudios que incluyen una asignatura de fin de carrera o terminal en el que los estudiantes organizados por sus profesores ejecutan o desarrollan proyectos de diseño, operación y/o funcionamiento de una máquina electromagnética (caso de la asignatura de máquinas eléctricas III), en el que se plantea una solución de ingeniería a un problema real, considerando restricciones de tipo

económico, sociales, ambientales, legales, entre otras limitaciones.

El proyecto de diseño, conocido también como proyecto de fin de carrera, tiene por finalidad que el estudiante, trabajando en equipo, en grupos de cuatro o cinco estudiantes, integre todos los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de sus estudios o permanencia en la Facultad, para crear un producto, proceso o servicio que constituye la solución adecuada, práctica y realizable a un problema de ingeniería del mundo real.

Todo programa de Ingeniería, debe brindar al estudiante la oportunidad de desarrollar un programa completo de diseño, utilizando herramientas modernas de la ingeniería y que culmine con un producto final demostrable, el cual debe desarrollarse en el último año del Programa de Estudios.

En la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, se han definido las siguientes asignaturas, en las que debería desarrollarse proyectos de investigación o Proyectos de Diseño de fin de carrera:

En Ingeniería Eléctrica: Centrales Eléctricas II, Instalaciones Eléctricas II.

En Ingeniería Electrónica: Circuitos Electrónicos IV, Laboratorio de Circuitos Electrónicos IV, Electrónica Industrial.

En Ingeniería de Telecomunicaciones: Planificación de Redes, Proyectos de Telecomunicaciones I y II.

Fuera de estas asignaturas, los docentes de la Facultad deben promover el desarrollo de proyectos en las diferentes asignaturas, desde el primero al décimo semestre del Programa de Estudios.

Para construir el futuro en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, es necesario no solamente realizar trabajos y/o Proyectos de Investigación; sino, también coadyuvar a implementar los laboratorios modernos, actualizados, por ejemplo el laboratorio de máquinas eléctricas, de Redes o de Joint Innovation and Networking, el laboratorio de Alta Tensión, el Laboratorio de Protección de Sistemas Eléctricos, el laboratorio de Telecomunicaciones, el laboratorio de Instrumentación y medidas eléctricas y otros.

Estos nuevos laboratorios, esta nueva infraestructura de avanzada tecnología permitiría a los docentes y alumnos realizar nuevos Trabajos y/o Proyectos de Investigación, lo cual colocaría a la Facultad, en un sitio preponderante de Investigación y desarrollo Tecnológico en el campo de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica; garantizando de esta forma el liderazgo de la Universidad Nacional de Ingeniería en el campo Académico de formación Profesional Universitaria y de capacitación laboral, proyectándose a la comunidad, poniendo la tecnología al servicio y mayor desarrollo del Perú.

Actualmente existe una gran brecha entre las tecnologías que aplican los docentes y estudiantes en nuestros laboratorios y las que se usan en el mercado laboral. Nuestros futuros ingenieros que egresan de nuestra Casa de Estudios, necesitan contar con las condiciones adecuadas que garanticen su formación, para afrontar los grandes retos originados por el avance tecnológico, que es el motor de transformación y desarrollo de nuestro país.

Es aquí en donde se resalta la importancia del acercamiento de la Universidad a la Empresa Privada; Empresa que entra con un rol muy importante, apostando por la capacidad y potencial de los estudiantes de nuestra Universidad; que con sus auspicios a veces se llega a implementar algunos laboratorios de avanzada, lo cual representa el inicio de una nueva era en el desarrollo de las Telecomunicaciones, en la electrónica, en la electricidad y con la certeza que a partir de estos logros se puede visualizar en el futuro un notable cambio en el perfil del egresado de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Una forma de demostrar la capacidad, calificación y competencia de nuestros estudiantes es a través del Concurso de Proyectos Estudiantiles en nuestra Facultad, que tiene el propósito de lograr la formación práctica del estudiante durante el proceso de desarrollo de los cursos de cada una de las tres especialidades; a través de estos proyectos, el alumno muestra su capacidad, calificación y competencia para su futuro ejercicio profesional a través de la presentación de estos proyectos y con el asesoramiento de sus profesores de cada asignatura.

Según el contenido del Manual para la formación de examinadores de patentes en el Perú, INDECOPI (2010):

"Desde los inicios de la humanidad, el hombre ha venido solucionando problemas de diversa índole en respuesta a su necesidad, primero, de sobrevivencia, y después, para mejorar su calidad de vida. En un primer momento, los casos eran cotidianos y simples, tal como el transporte de objetos de un lugar a otro, la obtención de herramientas o utensilios para la caza o recolección. Más adelante, con el establecimiento de las ciudades, el hombre debió orientar sus esfuerzos a buscar soluciones a problemas más complejos, vinculados a la conservación de los alimentos, el abastecimiento de agua y energía, la obtención de nuevos y mejores materiales para las construcciones, etc. En la actualidad, la humanidad tiene circunstancias mucho más complejas y sofisticadas que las de sus antecesores y continúa esforzándose por tener mejores herramientas para solucionarlas. Son los casos relacionados con las comunicaciones, el transporte masivo o el cuidado de la salud. Ahora contamos con soluciones inimaginables en el pasado, en una gran diversidad de campos. Por ejemplo, podemos comunicarnos con personas en lugares remotos del planeta en tiempo real, gracias a la comunicación



satelital; combatimos enfermedades que antiguamente no tenían cura con el desarrollo de nuevos fármacos; cultivamos plantas con técnicas y procesos optimizados que permiten no sólo mejorar la productividad de las cosechas sino superar los defectos de las especies originales; y hasta podemos explorar lugares que están fuera de nuestro planeta".

"Analizando este devenir histórico es que surge la pregunta ¿Cómo se han conseguido estos avances y desarrollos? La respuesta es simple: han sido posibles gracias a la tecnología. Nos referimos a un conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten crear bienes y servicios, para satisfacer las necesidades esenciales y los deseos de las personas, así como su adaptación al medio ambiente".

"El patrimonio tecnológico de la humanidad se ha incrementado y enriquecido, permitiendo que la sociedad pueda escoger soluciones técnicas a problemas de distinta índole, orientados a hacernos la existencia más cómoda y agradable, así como a brindarnos una mayor expectativa y calidad de vida. Cabe aquí destacar el concepto de lo técnico, como aquello que representa un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos, cuyo objetivo es obtener un resultado aplicado, tangible y real. En este contexto la invención es aquella idea materializada para solucionar un problema técnico en cualquier campo de la ciencia y tecnología. Al decir "materializada" no nos referimos solo a una idea aislada, sino más bien a aquella que ha sido llevada a la práctica y que permite lograr un resultado concreto. Así, una invención puede estar constituida por un aparato, un compuesto químico, una composición, un sistema, un procedimiento, etc. Encontramos invenciones en una multiplicidad de campos, tales como la industria de alimentos, la metalurgia, la agricultura o la biotecnología, por citar solo algunos casos. Mantengamos en mente que la invención es una idea materializada que soluciona un problema técnico".

Una invención es aquella idea que ha sido materializada para solucionar un problema técnico en cualquier campo de la tecnología, desde los más básicos como el metal-mecánica hasta los más complejos como la biotecnología o la nanotecnología. Se concibe por "idea materializada", aquella que ha sido llevada a la práctica y aplicada a la realidad para lograr un resultado concreto. Así, una invención puede ser, entre otros elementos, un aparato, un compuesto químico, una composición, un sistema o un procedimiento.

Se tiene una respuesta a la pregunta ¿Por qué proteger las invenciones por medio de patentes? El sistema de patentes busca ser un motor de desarrollo que incentive la innovación y el progreso, mediante la protección jurídica de operaciones técnicas que sean novedosas, inventivas y aplicables en la industria.

En un sistema de libre competencia sin privilegios exclusivos ni restricciones, la lógica de las patentes

radica en incrementar las posibilidades de que el creador de una invención recupere la inversión - de tiempo, dinero y esfuerzo creativo - que le significó obtener la invención. En términos económicos, el sistema de patentes pretende ayudar a corregir la falla de mercado que detiene a los actores económicos de apostar fuertemente en innovación, al ser esta una inversión de alto riesgo.

Si bien no constituye la única herramienta, ni en todos los casos la más eficaz para que los actores económicos apropien económicamente el conocimiento generado en sus procesos de investigación y desarrollo (I + D), el sistema de patentes es definitivamente una de las herramientas más usadas para proteger, transferir y comercializar los activos intangibles resultado de estos procesos de I + D.

En general, una patente es un medio para transferir tecnología de manera eficiente desde el ámbito de las ideas y la creatividad hacia el mercado. Primero, porque permite explotar en solitario una solución técnica que puede generar un alto impacto en el mercado. El hecho de no tener competencia, hace que el dueño de la patente pueda aplicar una política de precios mucho más distendida y alejarse del precio marginal en tanto recupera la inversión en la que ha incurrido para obtener el producto final. Por otro lado, si no está en posibilidad de comercializar el producto, la patente le permitirá tener una posición mucho más sólida para negociar con potenciales socios, inversionistas o cooperantes, un esfuerzo colaborativo para llegar al mercado.

Asimismo, es mucho más fácil y concreto transferir, vender o licenciar una patente que una tecnología sin dicho título. Todas estas acciones, permiten generar beneficios económicos directos para los creadores de la tecnología.

De manera previa, conviene conocer el primer convenio internacional que se ocupó del tema de la propiedad intelectual. Se trata del Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, establecido en 1883 y que desarrolla el principio de trato nacional (Otorgar el mismo nivel de protección a los ciudadanos de las naciones que pertenecen al Convenio), el derecho de prioridad y otras reglas comunes que los países miembros aceptan.

Se establece que las patentes concedidas en distintos países miembros del Convenio para un mismo invento, son independientes unas de otras. Ello quiere decir que la concesión en un país no obliga al resto a otorgar una patente sobre la misma invención. Esto es lo que se denomina el principio de territorialidad. Si bien esto fortalece la soberanía de las naciones para otorgar o denegar invenciones de acuerdo a sus propias reglas, genera en los inventores la necesidad de iniciar un procedimiento independiente en cada lugar para obtener la protección de su invención.

La Oficina Internacional de la OMPI se encarga de realizar la publicación internacional, la cual tiene como

objetivo dar a conocer al público, la invención y la amplitud de la protección que el inventor desea obtener.

## LAS INVENCIONES

Según el contenido del Manual para la formación de examinadores de patentes en el Perú, INDECOPI (2010), [15]:

"El patrimonio tecnológico de la humanidad se ha incrementado y enriquecido, permitiendo que la sociedad pueda escoger soluciones técnicas a problemas de distinta índole, orientados a hacernos la existencia más cómoda y agradable, así como a brindarnos una mayor expectativa y calidad de vida. Cabe aquí destacar el concepto de lo técnico, como aquello que representa un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos, cuyo objetivo es obtener un resultado aplicado, tangible y real. En este contexto la invención es aquella idea materializada para solucionar un problema técnico en cualquier campo de la ciencia y tecnología. Al decir "materializada" no nos referimos solo a una idea aislada, sino más bien a aquella que ha sido llevada a la práctica y que permite lograr un resultado concreto. Así, una invención puede estar constituida por un aparato, un compuesto químico, una composición, un sistema, un procedimiento, etc. Encontramos invenciones en una multiplicidad de campos, tales como la industria de alimentos, la metalurgia, la agricultura o la biotecnología, por citar solo algunos casos. Mantengamos en mente que la invención es una idea materializada que soluciona un problema técnico".

## ¿POR QUÉ PROTEGER LAS INVENCIONES?

"El fundamento del sistema de patentes y, en general, de los derechos de propiedad intelectual, es ser un motor e incentivo que impulse la innovación y el progreso técnico, mediante la protección jurídica de las manifestaciones de la creatividad. En un régimen de libre competencia, donde, en principio, no deben existir privilegios, ni restricciones. La lógica de las patentes para otorgar un derecho exclusivo, radica en la posibilidad de que el inventor recupere la inversión -de tiempo, dinero y esfuerzo creativo - en la que ha tenido que incurrir para obtener la invención".

"La exclusividad otorgada por una patente opera entonces como un mecanismo de incentivo para quienes emprenden procesos inventivos o de investigación y desarrollo (I+D). Indudablemente, estos procesos implican inversiones en recursos económicos y humanos que deben ser incentivados de alguna manera. Sin embargo, no se trata únicamente de proteger el derecho que tiene alguien sobre su invención. Por el contrario, el sistema de patentes, tal como veremos más adelante, está diseñado de tal manera que los nuevos conocimientos pasen a ser

conocidos por terceros para que los utilicen como base en la generación de nuevos avances, desarrollos e invenciones técnicas y científicas".

"De acuerdo a lo señalado por la OMPI y desde el punto de vista económico, "la tecnología y los conocimientos son bienes públicos". Por "bienes públicos" debe entenderse que se trata de bienes 'no rivales' y 'no excluyentes'. Ello implica que pueden ser utilizados simultáneamente por un gran número de personas y que no se puede excluir a nadie de la posibilidad de utilizarlos. "Los bienes públicos desvirtúan la dinámica normal de costos y beneficios que regula la producción y utilización eficaz de los bienes en un mercado competitivo". También "se prestan a inversiones menores que las que serían necesarias para su desarrollo (por ejemplo la radio pública)" o a un aprovechamiento masivo (por ejemplo, la red de carreteras y los recursos pesqueros)".

"En el contexto de los derechos de propiedad intelectual y considerando que los conocimientos vienen a ser bienes públicos, la OMPI considera que "una vez creada una invención, puede ser utilizada libremente por terceros y sin costos adicionales. Eso significa que el inventor, que realiza una inversión a los fines de crear la invención, no tiene la posibilidad de explotar plenamente todos los beneficios de la invención al venderla en el mercado, y de ahí que disminuyan los incentivos para inventar. Por eso también que haya quienes copian o imitan invenciones, beneficiándose sin asumir carga alguna, y permitiéndose vender a bajo precio la invención original dado que no han tenido que participar en los costos de desarrollo de la invención. En ese tipo de situaciones, la falta de ingresos previstos por el inventor original se traduce, en definitiva, en un nivel menor de lo que cabría esperar de nuevas invenciones".

"También señala la OMPI, que "la finalidad del sistema de patentes es, por lo tanto, subsanar este mal funcionamiento del mercado ofreciendo a los innovadores derechos exclusivos que impidan que terceros exploten su invención y, por consiguiente, permitiendo que los innovadores se beneficien plenamente del rendimiento derivado de la innovación que hayan aportado. Las patentes otorgan a sus titulares, y durante un plazo limitado, derechos exclusivos, lo que en definitiva viene a ser un incentivo adicional para innovar". Ahora bien, agrega, "en las situaciones en las que los derechos exclusivos permiten que las empresas adquieran una posición de monopolio, el mercado puede resultar desvirtuado. Por lo general, los monopolios se traducen en una pérdida general de eficacia en el mercado, que se debe a precios superiores y a una oferta menor de bienes finales", esto en comparación a un mercado donde sí existe competencia. En el caso de las patentes, las desventajas potenciales que podrían derivar de una situación de monopolio vendrían a ser precios superiores en relación con los productos acabados y un nivel inferior de otros

similares no provenientes de actividades inventivas. "Una situación de monopolio puede conllevar el menoscabo de los beneficios sociales globales. Esa falta de eficacia en comparación con los mercados competitivos a la que nos referimos, es conocida con el nombre de 'pérdida de eficacia estática'".

"Para subsanar las fallas potenciales de un mercado monopolístico, en el sistema de patentes se contemplan -entre otros mecanismos integrantes- la divulgación pública de los conocimientos, garantizando así que la sociedad se beneficie plenamente, en definitiva, de la actividad inventiva".

"En resumen, el sistema de patentes viene a ser un mecanismo por el cual se procura encontrar un balance entre innovación y eficacia de mercados. De esta manera, se procura suministrar los incentivos suficientes a agentes privados para que inviertan en actividades de innovación pero, al mismo tiempo, evitar la posible falta de eficacia que puede derivar de un monopolio efímero o disminuir sus efectos negativos. Una protección desproporcionadamente baja del trabajo del inventor puede traducirse en un número excesivamente menor de inversiones en actividades de innovación. Por el contrario, una protección desmedida en materia de patentes puede generar una situación exagerada de desajuste monopolístico. Para los encargados de la formulación de políticas, la dificultad reside en idear un mecanismo óptimo de protección que ofrezca suficientes incentivos para la inversión en actividades de innovación y a la vez minimice la pérdida de eficacia causada por una situación de monopolio. El sistema de patentes viene a ser la segunda mejor solución para subsanar las fallas del mercado, en la medida en que restablece los incentivos de la innovación. La oferta de incentivos para realizar inversiones en I+D, favorables desde el punto de vista social y sin que se produzcan desajustes monopolísticos, es todavía una tema en evolución".

## **PROTECCIÓN DE LAS INVENCIONES MEDIANTE LAS PATENTES**

"Podemos definir a una patente como el título otorgado por el Estado [15] que confiere a su titular el derecho de excluir a terceros de la explotación de una invención, siempre y cuando esta cumpla con los requisitos legales establecidos, por un tiempo y en un territorio determinado. Ello constituye un derecho. Sin embargo, conviene saber que una vez adquirido, surte efectos desde la fecha de presentación de la solicitud". "Durante el período de vigencia de la patente, quien sea titular del derecho podrá evitar que terceros exploten la invención, la reproduzcan, la vendan o la aprovechen sin su consentimiento. Pero ser titular o solicitante de dicho derecho de exclusividad implica a su vez el deber de divulgar la invención de manera clara y completa, de tal manera que pueda ser reproducida una vez que culmine el plazo del derecho".

"El sistema de patentes nace como una respuesta a la Revolución Industrial, periodo comprendido entre el siglo XVIII y principios del siglo XIX. Puede asegurarse que uno de los elementos que incentivó la creación de grandes invenciones fue -además del régimen de libre producción e intercambio establecido- la posibilidad de reconocer y otorgar derechos a sus inventores para excluir a terceros de su explotación. De esta manera, se crearon inventos que, al elevar la calidad de vida del hombre, transformaron las sociedades para siempre".

"El primer privilegio registrado, muy similar a la patente, se otorgó al arquitecto e ingeniero Filippo Brunelleschi en Florencia, Italia, en el año 1421. La "patente" le dio un monopolio de tres años en la manufactura de una barca de transporte con un engranaje de elevación, usado para levantar mármol. Estos privilegios otorgados a los inventores se propagaron desde Italia hacia otros países europeos".

"El sistema de patentes jugó un importante papel en las transformaciones que se fueron dando en diversos sectores, tales como la industria textil, la metalmecánica o la química industrial. Por ejemplo, se aplicó a las mejoras que se dieron en maquinarias utilizadas para fabricar hilos y telares en Inglaterra, las mismas que utilizaron en un primer momento la fuerza hidráulica como fuente de energía, luego el vapor y finalmente la electricidad. Desde entonces, con el avance vertiginoso que ha experimentado la ciencia y la tecnología, el sistema de patentes ha evolucionado para brindar protección a invenciones muy distintas a aquellas que protegió en un primer momento. En la actualidad, encontramos patentes relacionadas con la ingeniería genética, con el transporte masivo, con las telecomunicaciones, etc."

"En efecto, para obtener la patente por un periodo determinado, el inventor debe divulgar sus conocimientos clara e íntegramente de manera que cualquier especialista en la técnica respectiva pueda replicar la invención e incluso mejorarla. Al hacerlo, los conocimientos sobre un área específica aumentan, enriqueciendo el patrimonio científico y tecnológico, evitando así que se dupliquen los esfuerzos en tiempo, trabajo y dinero para lograr nuevos hallazgos. De esta manera se contribuye al bienestar de la sociedad en su conjunto".

"En resumen, el sistema de patentes es un incentivo para las actividades inventivas e innovadoras, pues se otorga al inventor un derecho exclusivo para excluir a terceros de la explotación de su invención por el lapso que determine la ley y en el territorio donde la patente es concedida. Queda claro que no se trata de una recompensa o retribución directa en términos pecuniarios por el esfuerzo inventivo, pues nada garantiza que una vez obtenida la patente, algún beneficio económico o de otra índole llegue directamente a su titular. Es más bien un incentivo a que se produzcan y multipliquen estos esfuerzos inventivos, teniendo claro que el derecho a excluir a

terceros de la explotación de la invención, funcione como una herramienta para maximizar los beneficios del titular al momento de llevarla al mercado, de transferirla, licenciarla o utilizarla estratégicamente en el sentido comercial".

"Durante la vigencia del derecho, la información proporcionada por el inventor y divulgada en la patente, es de libre acceso, pero no puede ser utilizada para explotar la invención en el país donde está protegida, sin autorización del titular. Así, el sector industrial puede conocer qué empresas vienen trabajando en su misma área, la tecnología desarrollada, las nuevas alternativas y cambios tecnológicos; los centros de investigación, el sector académico y científico, pueden conocer el estado del arte, técnicas específicas y los investigadores o inventores que trabajan en ellas. Al poseer un gran valor estadístico, las patentes pueden ser útiles para los países, en especial para aquellas personas responsables de formular políticas pues son finalmente indicadores económicos y de desarrollo tecnológico".

"Al divulgar información relacionada con los más recientes avances en los campos de la técnica y al tener que estar descritas de manera clara y completa por mandato legal, las patentes constituyen una fuente de información de primerísimo nivel que contribuye al desarrollo e innovación tecnológica de las sociedades y que tiene una serie de ventajas con respecto a otras fuentes de información".

"Sin embargo, no toda invención es patentable. Muchos de los sistemas legales excluyen explícitamente algunas invenciones de ser patentables por razones éticas, morales, sociales o incluso filosóficas, o consideran que algunos elementos podrían ser confundidos o entendidos como invenciones, cuando no lo son en el sentido estricto de lo técnico. Sobre esto último, más allá de las consideraciones y exclusiones normativas, las invenciones que aspiran a ser protegidas por el sistema de patentes deben brindar un efecto técnico, es decir, tangible, concreto, no abstracto; aunque para ello manipulen variables abstractas. Tal como se verá más adelante, los métodos matemáticos, de negocios, los juegos e inclusive los programas de computador en sí mismos, son ejemplos de elementos que no se consideran invenciones por nuestro marco legal, pues carecen de efecto técnico o aplicación industrial".

"En este orden de ideas, atendiendo a lo que sucede en la realidad, muchas veces se ha pretendido usar el sistema de patentes para proteger invenciones sin carácter técnico o que no cumplen con los requisitos de Ley, lo que genera distorsiones en el mercado. Entre los malos usos que se dan al sistema tenemos, por ejemplo, la búsqueda de protección para invenciones que no han sido llevadas a la práctica, o la pretensión de extender derechos de

exclusividad sobre otras que ya cumplieron su plazo de protección bajo caretas de nulo valor inventivo, o la generalización extrema de conceptos inventivos específicos. Es la oficina de patentes y en particular los examinadores de patentes, los llamados a hacer que el sistema cumpla con sus fines primigenios, es decir a incentivar la innovación, resguardar el interés público y colaborar en la construcción de un ambiente propicio para mejorar la competitividad del mercado".

#### **PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS (ENCUESTA A ESTUDIANTES)**

Participaron en esta encuesta ciento treinta y cinco (135) estudiantes de la Facultad en mención; estudiantes que llevaron las asignaturas, de Máquinas Eléctricas y su respectivo laboratorio.

Se debe manifestar que los resultados mostrados indican un buen porcentaje favorable de aceptación a las actividades del Diagnóstico para la Ejecución de Proyectos de Investigación Guiada y Ejecución de Proyectos de Investigación con Innovación para la mejora del Aprendizaje de la Asignatura de Máquinas Eléctricas, en la Facultad en mención.

#### **PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS (ENCUESTAS A DOCENTES)**

Participaron en esta encuesta ocho (8) docentes de las asignaturas de Máquinas Eléctricas de la Facultad en mención; docentes que dictan las asignaturas de Máquinas Eléctricas y su respectivo laboratorio.

Debo manifestar que los resultados mostrados indican un buen porcentaje favorable de aceptación a las actividades de Ejecución de Proyectos de Investigación guiada y Ejecución de Proyectos de Investigación con Innovación para la mejora del Aprendizaje de la Asignatura de Máquinas Eléctricas, en la Facultad en mención.

#### **CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ALPHA DE CRONBACH**

Para la validación del presente trabajo de investigación recurrimos al método de fiabilidad más utilizado en psicometría, cual es el "Alpha de Cronbach" [29] (desarrollado en el año de 1951). Se trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y que para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y por tanto nos llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes. Alpha de Cronbach es por tanto un coeficiente de correlación al cuadrado que, a grandes rasgos, mide la homogeneidad de las preguntas promediando todas las correlaciones entre todos los

ítems para ver que efectivamente se parecen. Su interpretación es que cuando más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad respetable a partir de 0.8.

Formulación mediante la ecuación (2):

$$\alpha = [k/(k - 1)][1 - (\sum S_i^2)/S_t^2] \quad \dots (2)$$

Siendo:

$S_i^2$ : La suma de varianzas de cada ítem.

$S_t^2$ : La varianza total de filas.

$k$ : El número de preguntas o ítems.

Cuanto más cercano está el valor de Alpha de Cronbach a 1, mayor es la consistencia interna de los ítems que componen el instrumento de medida. Ahora bien, al interpretarse como un coeficiente de correlación, no existe un acuerdo generalizado sobre cuál debe ser el valor a partir del cual pueda considerarse una escala como fiable. En nuestro caso optamos por seguir a George y Mallery (1955) quienes indican que si el Alpha es mayor que 0.9, el instrumento de medición es excelente; en el intervalo de 0.9 - 0.8, el instrumento es bueno; entre 0.8 - 0.7, el instrumento es aceptable, en el intervalo de 0.7 - 0.6, el instrumento es débil; entre 0.6 - 0.5, el instrumento es pobre, y si es menor que 0.5 no es aceptable.

En nuestro caso para todos los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes y Docentes de la facultad el resultado ha sido mayor a 0.9, es decir el instrumento de medición ha sido excelente.

## CONCLUSIONES

Del análisis de resultados de la aplicación de encuestas a los estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería, se puede concluir lo siguiente:

1. La gran mayoría de estudiantes y docentes encuestados creen que el Diagnóstico para la Ejecución de Proyectos de Investigación guiada con la participación conjunta de los docentes y estudiantes permitirá un mejoramiento en el aprendizaje de la asignatura de Máquinas Eléctricas, además permitirá una acción participativa, permitirá logros de mejora continua, permitirá mejorar la imagen institucional de la Facultad y por ende de la Universidad.
2. La gran mayoría de estudiantes y docentes encuestados creen que la Ejecución de Proyectos de Investigación con innovación que coadyuven a la obtención de patentes, permitirá un mejoramiento en el aprendizaje de la asignatura de Máquinas Eléctricas y de otras asignaturas; pero

que también requiere del apoyo y compromiso de parte de las autoridades de la Facultad y Universidad en mención.

3. La gran mayoría de estudiantes y docentes encuestados creen que la Reglamentación y el Ordenamiento Administrativo en la Ejecución de Proyectos de Investigación Guiada y la Ejecución de Proyectos de Investigación con Innovación contribuirá a un mejoramiento en el aprendizaje de la asignatura de Máquinas Eléctricas en los estudiantes de la Facultad y Universidad en mención.

## RECOMENDACIONES

1. Recomendar a las autoridades Académicas y Administrativas de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería tomen en cuenta la importancia del Diagnóstico para Ejecutar Proyectos con Innovación que coadyuven a la obtención de patentes, con la participación de docentes y estudiantes y sobre todo cuenten con el apoyo de las autoridades para su Ejecución.
2. Recomendar a las autoridades Académicas y Administrativas de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería tomen cuenta la elaboración del Reglamento y Manual de Organización y Funciones (R.O.F y M.O.F.), para facilitar el trámite administrativo y/o de gestión en la Ejecución de Proyectos de Investigación.
3. Recomendar a las autoridades Académicas y Administrativas de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería formen cuadros de docentes tutores que faciliten la labor de Ejecución de Proyectos de Investigación con Innovación, previo apoyo económico y financiero para su consecución.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Se menciona:

- [1] **Álvarez, P.** (2002). La función tutorial en la Universidad. España: Editorial EOS
- [2] **Asamblea Nacional de Rectores.** (2002). Propuesta de Acreditación de Programas de Postgrado. Perú.
- [3] **Castilla La Rosa, E.** (2002). Principales Métodos y Técnicas Educativas. Lima, Perú: Editorial San Marcos. Catálogo de Antegrado FIEE-UNI. (1996). Lima, Perú.
- [4] **Champy, J.** (2000). Reingeniería en la Gerencia. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.
- [5] **Cornejo, Estuardo.** (2002) ¿Qué es la Universidad? 1ra Edición; Lima, Editorial Universidad Tecnológica del Perú; Tomos I y II.
- [6] **Delors, J.** (2000). La Educación encierra un Tesoro. México. Editorial UNESCO.
- [7] **Farro, F.** (2008). Evaluación y Acreditación para Universidades de Calidad, Lima, Perú: Maestría UAP.
- [8] **Gadea, C.** (2007). Herramientas de Tecnología para docentes Universitarios. Lima, Perú
- [9] **Galloway, D.** (2002) Mejora continua de procesos. España.
- [10] **Goleman, D.** (2002) La inteligencia Emocional. Buenos Aires, Argentina.
- [11] **Gutierrez Paucar, A.** (2002) Teoría y Análisis de Máquinas Eléctricas. 1ra Edición, Lima Perú. Editorial Hozlo.
- [12] **Hernandez, R.; Fernandez, C.; Baptista P.** (2013). Metodología de la Investigación. (5ta edición México. Editorial Mc Graw Hill Interamericana.
- [13] **Hidalgo, M.** (2004). Gestión Pedagógica. 1ra Edición, Lima, Perú. Editorial INADEP
- [14] **Hidalgo, M.** (2007). Metodología de Enseñanza-Aprendizaje. Lima, Perú. Editorial INADEP
- [15] **INDECOPI** (2010). MANUAL PARA LA FORMACIÓN DE EXAMINADORES DE PATENTES EN EL PERÚ, Lima, Perú
- [16] **Kotler, P.** (1999) EL Marketing según Kotler. Argentina: Editorial Paidós SAICF
- [17] **Lazo, J.** (2006). Pedagogía Universitaria .Lima, Perú. Editorial Universidad Alas Peruanas
- [18] **Nulle, L.** (2007). Manual de Laboratorio Computarizado de Máquinas Eléctricas. Hausanchrift, Alemania.
- [19] **Nulle, L.** (2007). Selección de programas de ensayo. Hausanchrift, Alemania.
- [20] **Nulle, L.** (2007). Sistema Mecatrónico Industrial. Hausanchrift, Alemania.
- [21] **Manual Interno de Organización y Funciones Del Laboratorio de Ciencias e Ingeniería de la FIEE-UNI.** (2007). Lima, Perú.
- [22] **McMillan, J, Schumacher, S.** Investigación Educativa (2012). Madrid, España. Editorial PEARSON ORBEGOSO, Enrique (1988). Qué y cómo investigar en pedagogía y Ciencias de la Educación. Lima, Perú.
- [23] **Pino, R.** (2007) Metodología de investigación. Editorial Lima, San Marcos, E.I.R.L.
- [24] **Pérez, R.** (2011). Epistemología, Breve visión dialéctica. Lima, Perú Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- [25] **Ramos, Y.** (2002). Tesis Científica. Lima, Perú. P.U.C.P.
- [26] **Ries, A., Trout, J.** (1993). Las 22 Leyes Inmutables del Marketing. McGraw Hill Interamericana.
- [27] **Rodríguez, W.** (2011). Guía de Investigación Científica. Lima Perú. Editorial: UCH.
- [28] **Sueiro, C.** (2007). Diseño de un Módulo de Laboratorio para realizar ensayos de control automático en una turbina Pelton. Lima, Perú: Tesis de grado.
- [29] **Spiegel, M.** (1985). Estadística. México: McGraw Hill.
- [30] **Ulloa, J.** (2007). Enfoque de CRM para el proceso de mejora de la Calidad Universitaria. Huancayo, Perú: Tesis de maestría
- [31] **Unitr@in System,** (2007). Máquinas Eléctricas. Lima, Perú.
- [32] **Ulloa, J.** (2007). Enfoque de CRM para el proceso de mejora de la calidad Universitaria. Huancayo, Perú.
- [33] **Zevallos, M.** (2007). Las Lecciones de DON MANUEL. Lima, Perú. Universidad Alas Peruana.
- [34] **Asamblea Nacional de Rectores** (2002) Propuesta de Acreditación de Programas de Postgrado. Perú.
- [35] **Diario Oficial El peruano.** (2006) Ley del Sistema Nacional de Evaluación Acreditación y Certificación de calidad Educativa. Lima, Perú.
- [36] **Diario Oficial El Peruano** (1993). Ley Universitaria 23733. Lima, Perú.
- [37] <http://biblioteca.universia.net/ficha.do2;d=19327>
- [38] <http://biblioteca.universia.net/html.bura/ficha/params/id/228235.html>
- [39] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=93368>