

CAPÍTULO II

2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo es necesario analizar tanto la situación Macro como Micro de la Carrera de Ingeniería Eléctrica para determinar aspectos relevantes que permitan fundamentar la importancia de la investigación realizada.

En el análisis se estudió aspectos determinantes como el factor organizativo y humano que existe dentro de la carrera, la elección y descripción de las técnicas y métodos de investigación a aplicarse y se llevó a cabo la interpretación y análisis de las técnicas de investigación aplicadas durante el transcurso de la presente investigación, entre las cuales se pueden mencionar la encuesta, la misma que sirvió como fuente principal de recolección de datos, mismos que permitieron llevar a cabo eficazmente la investigación.

La Carrera de Ingeniería Eléctrica forma profesionales integrales, cuyos conocimientos se desarrollan en los ámbitos de la operación, planificación, diseño y construcción de sistemas eléctricos; están capacitados para desenvolverse de manera eficiente en cada una las áreas mencionadas.

El Ingeniero Eléctrico tiene una base sólida de formación técnica y administrativa, puede desempeñarse en el sector público como privado, enfocado en la administración y manejo de los sistemas eléctricos de potencia y distribución, asegurando su adecuado funcionamiento. Se adapta a los cambios y condiciones

Del entorno, orientado al fortalecimiento de la matriz energética con un criterio de desarrollo sostenible y sustentable, además tiene la capacidad del manejo de energías convencionales y no convencionales, misma que permita aportar al buen vivir de la sociedad, por esta razón es importante que la universidad cuente con laboratorios debidamente equipados donde los estudiantes puedan sustentar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas.

2.1 Objetivos de la Carrera de Ingeniería Eléctrica

2.1.1 General

Formar profesionales integrales en ciencias de la Ingeniería para satisfacer las demandas del sector eléctrico, mediante la aplicación de conocimientos científicos, prácticos con profundos valores sociales.

2.1.2 Específicos

- Formar profesionales en Ingeniería Eléctrica críticos, creativos e innovadores, capaces de desenvolverse en el sector público, privado y en el libre ejercicio de la profesión para garantizar un servicio de calidad, continuidad y confiabilidad (C.C.C.).
- Diseñar, operar y mantener, los sistemas eléctricos de potencia utilizando nuevas herramientas tecnológicas aplicando las normas de control ambiental.
- Investigar y crear nuevas fuentes de generación, transmisión, distribución y comercialización para aportar al desarrollo local, regional y nacional.
- Aplicar las normas y reglamentos vigentes en el ámbito eléctrico que garanticen un servicio de calidad, continuidad y confiabilidad (C.C.C.).

- Diseñar, ejecutar y evaluar proyectos de sistemas eléctricos de potencia que contribuyan al desarrollo de la sociedad en el uso racional de energía eléctrica.

2.2 Misión

Formar profesionales integrales en ciencias de la Ingeniería para satisfacer las demandas del sector eléctrico, mediante la aplicación de conocimientos científicos, prácticos con profundos valores sociales

2.3 Análisis del Macro de la Carrera de Ingeniería Eléctrica

- ***Factor Socioeconómico***

La Carrera de Ingeniería Eléctrica tiene un horario flexible para que los alumnos se adapten con facilidad, debido a esta modalidad los estudiantes puede acudir a al horario estipulado por la universidad. En lo social a esta institución ingresan estudiantes de toda condición social debido a que la educación es gratuita, por lo que se determina una oportunidad de superación.

- ***Factor Político***

En este factor podemos rescatar la asignación de recursos por parte del estado para el incremento educativo y mejoramiento de los servicios, con campañas de información sobre la el acceso gratuito a la educación, becas, etc.

La implementación de nuevas carreras permitirá que la universidad de equipamiento total para mejorar la enseñanza – aprendizaje, por lo que se considera una oportunidad para extender su oferta académica y así cubrir con las expectativas de la ciudadanía.

- ***Factor Tecnológico***

La Carrera de Ingeniería Eléctrica, está implementando nuevos laboratorios aplicando nuevas tecnologías los mismos que serán un sistema único de inter aprendizaje y objetiva que a partir de su análisis facilite la toma de decisiones, la resolución de problemas y los procesos de monitoreo y evaluación, formando parte de un proceso vanguardista del desarrollo, constituyéndose en una fortaleza del mismo, razón por la cual la implementación de los módulos electrónicos de potencia básica son un aporte tecnológico para el laboratorio de ingeniería eléctrica.

2.4. Diseño Metodológico

2.4.1. Tipo de investigación

La presente investigación, se desarrolló en base a la normativa del paradigma interpretativo, puesto que tiene como finalidad comprender e interpretar la realidad de la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, así como los significados de las actuaciones de las personas que laboran en la misma, sus percepciones y acciones.

El trabajo que se propuso, la relación sujeto-objeto, se realizó a través del campo de la dialéctica, que se caracteriza por plantear una investigación sobre hechos y fenómenos reales objetivos, concretos y por lo tanto son susceptibles de ser medibles, valorados cuantificados, demostrados comprobados, sin llegar al campo de la subjetividad.

2.4.1.1. Investigación Descriptiva

Permitió conocer la necesidad urgente de elaborar un módulo electrónico de potencia e incentivar el desarrollo ya que al aplicar la técnica como es la encuesta dirigidas a la población interna como a estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica y obtener el conocimiento objetivo del problema, sujeto de la

investigación y describir la realidad sobre el desconocimiento de este tema. Además se pondrá en juego todos los conocimientos teóricos previos para solucionar el fenómeno estudiado.

2.4.1.2. Explicativa

La investigación adquirió una modalidad explicativa la misma que es aquella que tiene relación causal; no sólo persiguió describir o acercarse a un problema, sino que se encontró las causas del mismo.

2.4.2 Métodos

Los métodos y técnicas que se utilizó para la recopilación de datos fueron:

2.4.2.1. Método Inductivo

Es el proceso que se basa en el razonamiento de casos particulares a generales, es decir que consiste en el conocimiento científico, desde la observación de los fenómenos o hechos hasta llegar a la realidad. Se utilizó este método para determinar la hipótesis de la necesidad de implementar módulos electrónicos de potencia básica.

2.4.2.2. Método Deductivo

Es el proceso que parte de lo general a lo particular, por lo que se necesitó toda clase de información como conceptos, definiciones, principios y objetivos de la electrónica de potencia, la utilización de este método fue de gran importancia ya que se parte de conceptos existentes y se aplicara para la elaboración de los módulos de electrónica de potencia básica

2.4.3. Técnicas.

2.4.3.1. Encuesta

FERRER Jesús (2010) dice: La encuesta es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado.

En la presente investigación se utilizó la encuesta dirigida a la población utecina de la Carrera de Ingeniería Eléctrica y se obtuvo datos mediante un formulario de preguntas, de tipo cerradas la misma que se realizó a los estudiantes de segundo a octavo ciclo del periodo marzo 2010 – agosto 2010

2.5 Unidad de Estudio

El universo para el presente trabajo de investigación está integrado por:

2.5.1 Población o universo

El universo o población está conformado por los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Eléctrica del periodo 2010, debido a que en la actualidad el laboratorio de ingeniería eléctrica no cuenta con material didáctico para la realización de prácticas de electrónica de potencia básica, se ha considerado válidas las encuestas realizadas en dicha fecha.

POBLACIÓN DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS.

TABLA N° 2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

ESTRATOS	VALOR ABSOLUTO	VALOR RELATIVO (%)
Estudiantes	126	100
POBLACIÓN TOTAL	126	100

Fuente: Encuesta a estudiantes de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas 2010.

Elaborado: Grupo de Tesistas

2.5.2 Muestra

En la presente investigación se consideró a los estudiantes que acude a la carrera de Ingeniería y Eléctrica específicamente, tomando como un universo de 126 personas de la Carrera de Ingeniería Eléctrica. Las variables que se utilizan a continuación se pueden calcular de la siguiente manera:

Dónde:

- n = Tamaño de la muestra.
- N = Población o Universo.
- E = Error admisible

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

$$n = \frac{126}{(0,05)(126)+1}$$

$$n = \frac{126}{0,0025(126)+1}$$

$$n = \frac{126}{1.315}$$

$$n = 95.81 //$$

De acuerdo al valor calculado mediante la ecuación se tendría una muestra de 95.81 individuos, sin embargo la teoría recomienda que cuando el universo es menor a 200 individuos la muestra debe ser el 100 % de la población, razón por la cual se tomó en cuenta a toda la población de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

2.5.3 Posibles alternativas de interpretación de los resultados

Los beneficiarios van a ser todos quienes conforman la institución y el entorno de la misma, la información va a servir para la implantación de nuevos laboratorios que permitan el desarrollo del campo electrónico, y la búsqueda de una mejor educación, lo que hace que se incremente el número de docentes.

Los resultados que se esperan recopilar, permitirán presentar sugerencias y recomendaciones para la ejecución de un modelo educativo y práctico que vayan acordes y sean un aporte a lo planteado.

2.6. Análisis e Interpretación de Resultados

2.6.1. Encuesta aplicada a los estudiantes de Ingeniería Eléctrica de Universidad Técnica de Cotopaxi.

La encuesta nos permitirá dar a conocer el grado de conocimiento en el manejo de Sistemas Electrónicos de Potencia.

1. ¿Conoce Ud. Si el laboratorio de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi tiene dispositivos electrónicos de potencia?

TABLA N°. 2.2. LABORATORIOS

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
SI	11	8%
NO	115	92%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA N°. 2.1 LABORATORIOS



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

En esta pregunta muestra que 115 estudiantes encuestados que representa a un 92% dice no conocer si el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con dispositivos electrónicos de potencia prácticos, en cambio 11 estudiantes encuestados representando a un 8% dice que cree que si hay sistemas electrónicos de potencia prácticos.

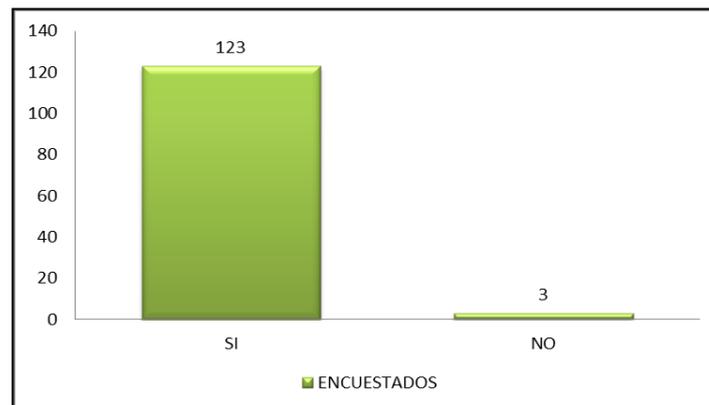
2. ¿Cree Ud. que es importante implementar módulos electrónicos de potencia en el laboratorio de Ingeniería Eléctrica?

TABLA N° 2.3. IMPLEMENTAR MÓDULOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
SI	123	97%
NO	3	3%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA N°2.2. IMPLEMENTAR MÓDULOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

Como se muestra en la figura 123 estudiantes que representa a un 97% dice que es importante implementar módulos electrónicos de potencia, los cuales fortalecerán el conocimiento y mejorará de forma positiva la enseñanza que los docentes impartan, mientras tanto 3 estudiantes que representa el 3% de estudiantes dice que no habrá ningún cambio.

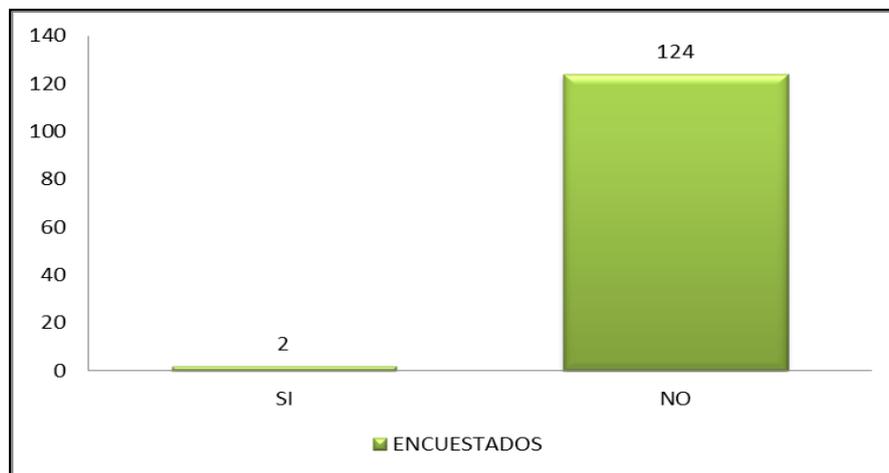
3. ¿Cree Ud. Que en la actualidad el laboratorio de Ingeniería Eléctrica tiene información acerca de dispositivos electrónicos de potencia?

TABLA No. 2.4. INFORMACIÓN DE DISPOSITIVOS

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
SI	2	2%
NO	124	98%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA No. 2.3. INFORMACIÓN DE DISPOSITIVOS



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

La gráfica muestra claramente que de los 124 estudiantes representando un 98% de encuestados la mayoría creen que no hay información suficiente de dispositivos electrónicos de potencia ya que estos temas son muy relevantes para el desenvolvimiento futuro de las profesiones abriendo una brecha en el desconocimiento de contenidos importantes, en cambio un 2% cree que si hay información sobre el tema.

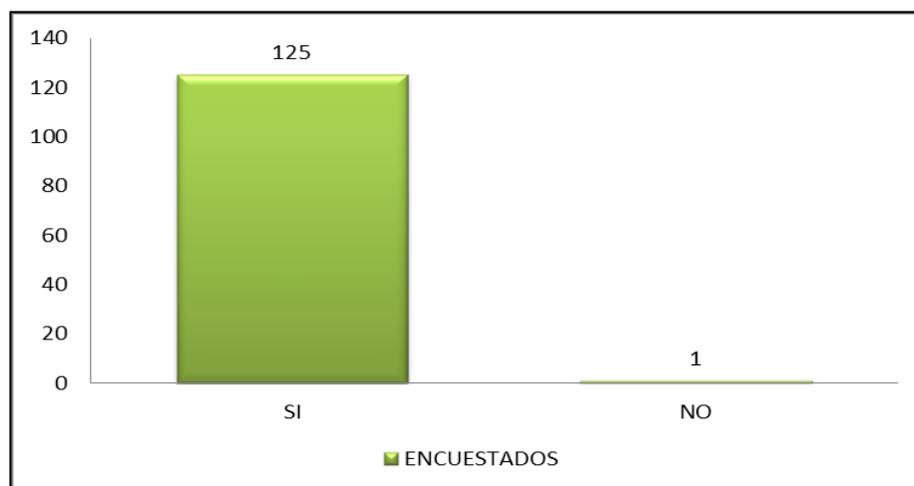
4. ¿Cree Ud. Que la elaboración de los módulos electrónicos de potencia son importantes para el laboratorio de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica De Cotopaxi?

TABLA N°. 2.5. IMPORTANCIA DE MÓDULOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
SI	125	99%
NO	1	1%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA N°. 2.4. IMPORTANCIA DE MÓDULOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

En esta pregunta los estudiantes encuestados creen con un porcentaje del 99% equivalente a 125 estudiantes dice que es importante la elaboración de módulos electrónicos de potencia ya que esto impulsaría de forma importante la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi; ya que actualmente existen sistemas complejos y el 1% equivalente a 1 estudiantes no están de acuerdo.

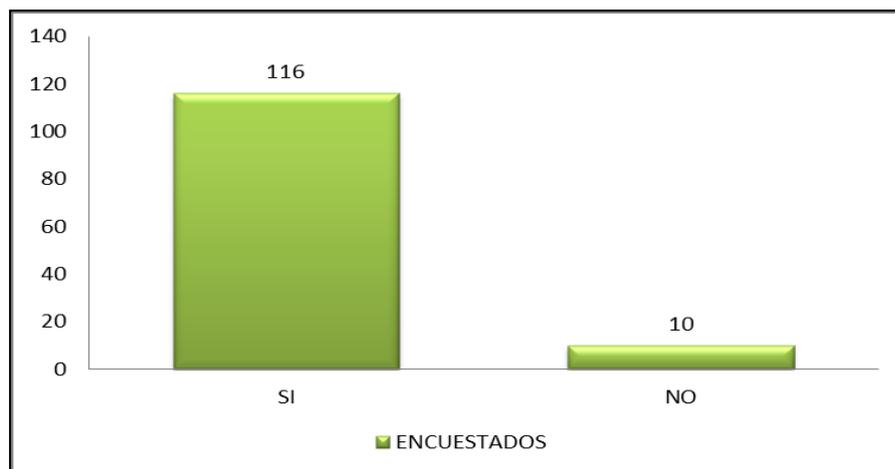
5. ¿Con la elaboración de estos módulos electrónicos de potencia cree Ud. que es una ayuda para la visualización de las magnitudes eléctricas?

TABLA N° 2.6. ELABORACIÓN DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	116	92%
No	10	8%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA N° 2.5. ELABORACIÓN DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

En esta pregunta de la encuesta 116 estudiantes equivalente al 92% dice que la elaboración de módulos electrónicos de potencia si ayudarían a los estudiantes tanto como actividades prácticas y también como de conocimiento, en cambio un 8% de los estudiantes encuestados cree que este tema no es importante para el desarrollo de sus capacidades.

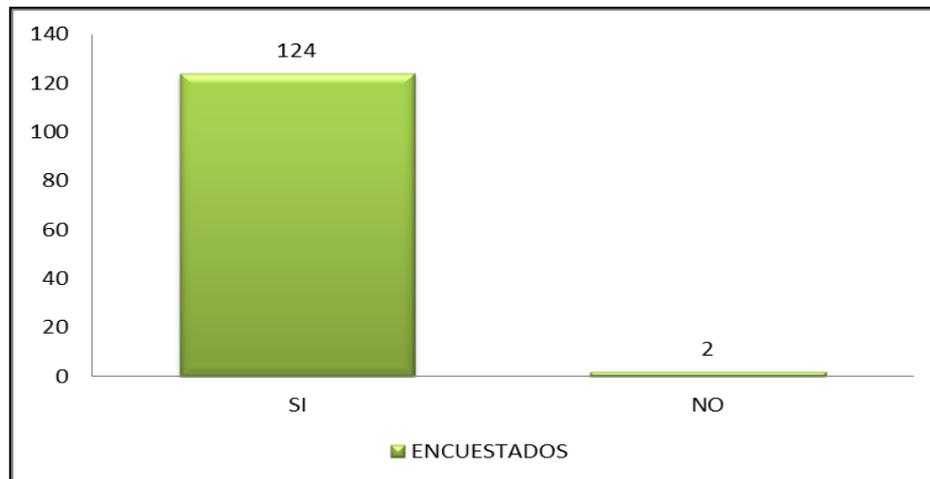
6. ¿cree usted que los Módulo electrónicos de Potencia sería una fuente de investigación práctica?

TABLA N° . 2.7. INVESTIGACIÓN PRÁCTICA

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	124	98%
No	2	2%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA N° . 2.6. INVESTIGACIÓN PRÁCTICA.



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

El figura demuestra que 124 estudiantes que representa un 98% indican que la creación de módulos electrónicos de potencia nos servirá como fuente de investigación práctica, y un 2% equivalente a 2 estudiantes dice que no están de acuerdo con el tema.

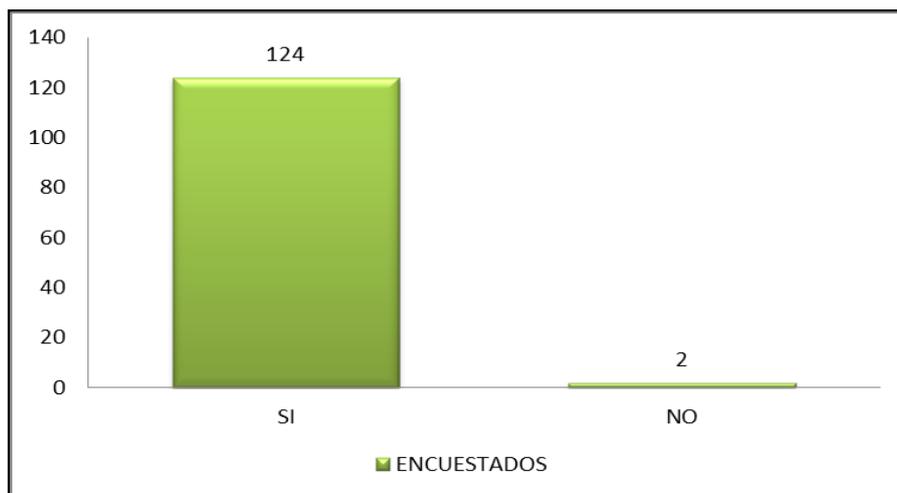
7. ¿Considera que se debería implementar un laboratorio de electrónica de potencia en la Carrera de Ingeniería Eléctrica, para complementar los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas?

TABLA N°. 2.8. MEJORAR CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	124	98%
No	2	2%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA No. 2.7. MEJORAR CONOCIMIENTOS TEÓRICOS



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

Con respecto a este tema los estudiantes dicen en un 98% que se debería implementar el laboratorio de Electrónica de Potencia para aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera, mientras tanto un 2% dice que no es necesario la implementación de un laboratorio.

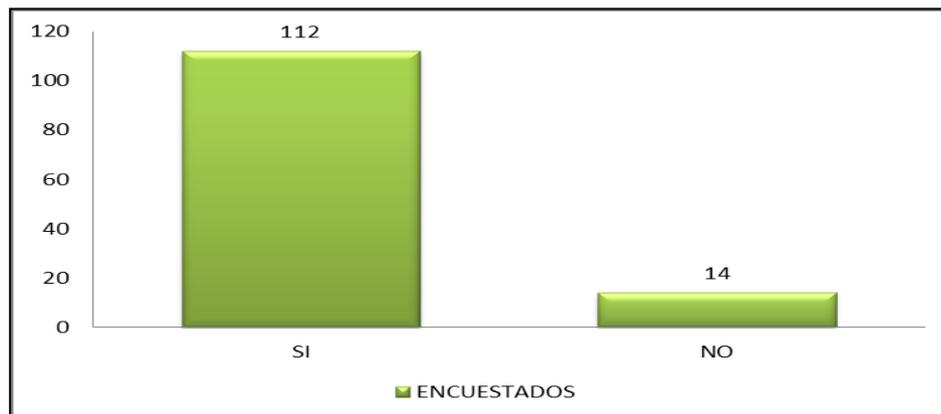
8. ¿Cree Ud. que los módulos electrónicos de potencia son estrategias innovadoras que permiten el avance tecnológico en la carrera de ingeniería eléctrica?

TABLA No. 2.9. ESTRATEGIAS INNOVADORAS

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	112	89%
No	14	11%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA No. 2.8. ESTRATEGIAS INNOVADORAS



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

112 estudiantes equivalente a un 89% creen que los módulos electrónicos de potencia son estrategias innovadoras que romperán las viejas tendencias educativas demostrando que la universidad está a la vanguardia tecnológica, en cambio 14 estudiantes equivalente a 11% dicen que no habrá ningún cambio.

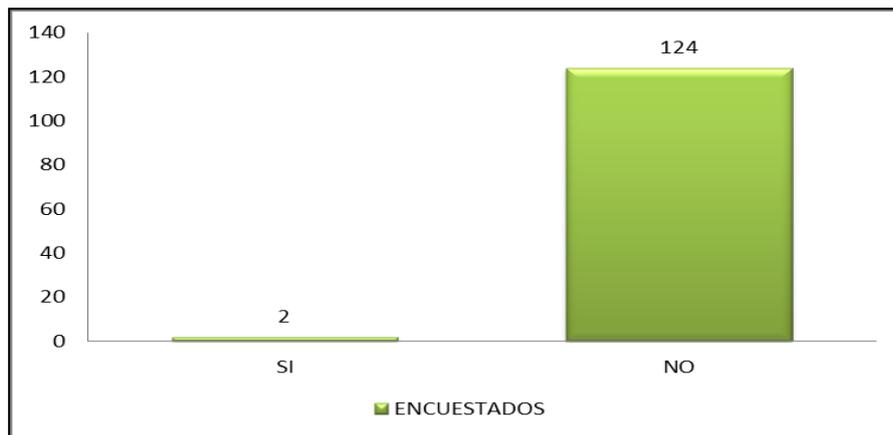
9. ¿Tiene Ud. conocimiento sobre el manejo de módulos electrónicos de potencia?

TABLA N°. 2.10. MANEJO DE MÓDULOS DE POTENCIA

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	2	2%
No	124	98%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA N°. 2.9. MANEJO DE MÓDULOS DE POTENCIA



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

El 98% de estudiantes manifiestan el desconocimiento sobre la utilización de módulos electrónicos de potencia los mismos que al crear y contribuir con la unidad académica será un apoyo a los estudiantes y docentes para su estudio.

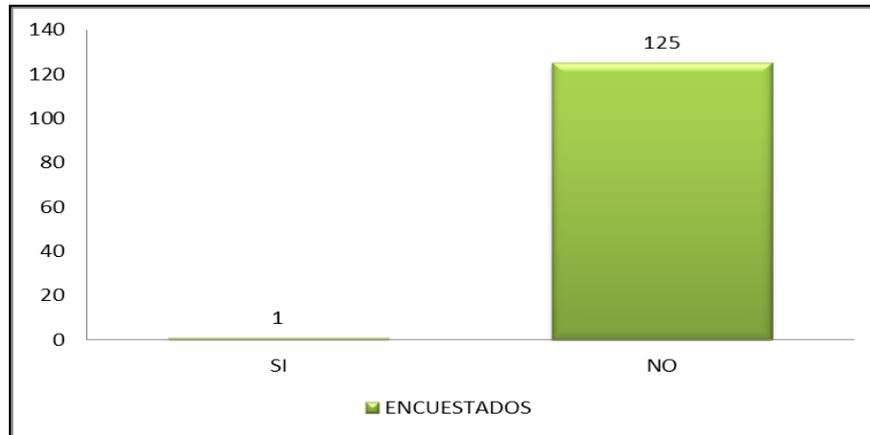
10. ¿Considera Ud. Que es importante complementar los conocimientos adquiridos en las aulas con prácticas en tiempo real?

TABLA N° 2.11. PRÁCTICAS EN TIEMPO REAL.

ALTERNATIVAS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	1	1%
No	125	99%
TOTAL	126	100%

Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

FIGURA N°. 2.10. PRÁCTICAS EN TIEMPO REAL



Fuente: Estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Elaborado: Grupo de Tesistas

Análisis e interpretación:

En esta figura se puede observar el desconocimiento de temas importantes dentro de la carrera de Ingeniería Eléctrica los cuales serán de gran valía dentro de su formación académica.

2.7. Prueba De Hipótesis Con CHI Cuadrado

Método utilizado

Con la finalidad de demostrar las hipótesis establecidas en el presente trabajo se aplicó la prueba estadística del chi-cuadrado, el mismo que es utilizado para comprobar las hipótesis relacionadas con la diferencia entre el conjunto de frecuencias observadas y el conjunto de frecuencias teóricas esperadas en una muestra.

Para el cálculo de esta prueba se utilizará la siguiente fórmula:

$$Xc^2 = (fo - Fe)^2/Fe.$$

En donde:

Xc^2 = Chi-cuadrado

Fo = Frecuencia observada de realización de un acontecimiento determinado.

Fe = Frecuencia esperada o teórica.

Según: SEVILLANO MUÑOZ Mercy Aurora. La aplicación de esta ecuación requiere lo siguiente:

1. Encontrar la diferencia entre cada frecuencia observada y la correspondiente frecuencia esperada.
2. Elevar al cuadrado estas diferencias.
3. Dividir cada diferencia elevada al cuadrado entre la correspondiente frecuencia esperada.
4. Sumar los cocientes restantes.

El grado de libertad se obtendrá a través de la formula.

$$G1=(f-1) (c-1)$$

Dónde:

G1= Grado de libertad

F=Filas

C= Columnas.

Para obtener el chi-cuadrado según la tabla se busco el grado de libertad y el nivel de confianza y así se obtuvo el chi-cuadrado tabla (X^2_t) que se compara con el chi-cuadrado calculado (X^2_c).

De acuerdo a este criterio se determinó si el X_c es mayor o igual que el X_t se aceptó la hipótesis de trabajo y se rechazó la hipótesis nula. Si el X_t es mayor que el X_c se rechaza la hipótesis de trabajo y se acepta la hipótesis nula.

VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS.

“La implementación de módulos electrónicos de potencia en el laboratorio será un aporte a la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.

Hipótesis Nula H_0

“La implementación de módulos electrónicos de potencia no será un aporte a la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.

Hipótesis Alternativa H_1

“La implementación de módulos electrónicos de potencia si será un aporte a la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.

Variables

VI. Implementación de los módulos electrónicos de potencia en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

VD. El aporte a la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Para aceptar o rechazar esta hipótesis se tomaron en cuenta la pregunta número nueve de la encuesta realizada.

TABULACIÓN DE EN CUESTAS EMPLEADAS.

N°	SI	NO	TOTAL
1	11	115	126
2	123	3	126
3	2	124	126
4	125	1	126
5	116	10	126
6	124	2	126
7	124	2	126
8	112	14	126
9	2	124	126
10	1	125	126

RESUMEN DE FRECUENCIAS OBSERVADAS.

N°	SI	NO	TOTAL
1	11	115	126
2	123	3	126
3	2	124	126
4	125	1	126

5	116	10	126
6	124	2	126
7	124	2	126
8	112	14	126
9	2	124	126
10	1	125	126
TOTAL:	740	520	1260

RESUMEN DE FRECUENCIAS ESPERADAS.

Para el resumen de frecuencias esperadas se utilizaran la siguiente formula:

$$F_e = t_f \times t_c / t_g$$

$$F_e = 126 \times 740 / 1260$$

$$F_e = 93240 / 1260$$

$$F_e = 74.$$

$$F_e = t_f \times t_c / t_g$$

$$F_e = 126 \times 520 / 1260$$

$$F_e = 65520 / 1260$$

$$F_e = 52.$$

N°	SI	NO
1	74	52
2	74	52
3	74	52
4	74	52
5	74	52
6	74	52
7	74	52
8	74	52

9	74	52
10	74	52

CALCULO DEL CHI CUADRADO.

$$Xc^2 = (fo - Fe)^2/Fe.$$

Tabla de Contingencia

N°	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe)²	Xc² = (fo - Fe)²/Fe.
1	11	74	-63	3969	53.64
2	123	74	49	2401	32.45
3	2	74	-72	5184	70.05
4	125	74	51	2601	35.15
5	116	74	42	1764	23.84
6	124	74	50	2500	33.78
7	124	74	50	2500	33.78
8	112	74	38	1444	19.51
9	2	74	-72	5184	70.05
10	1	74	-73	5329	72.01
11	115	52	63	3969	76.33
12	3	52	-49	2401	46.17
13	124	52	72	5184	99.69

14	1	52	-51	2601	50.02
15	10	52	-42	1764	33.92
16	2	52	-50	2500	48.08
17	2	52	-50	2500	48.08
18	14	52	-38	1444	27.77
19	124	52	72	5184	99.69
20	125	52	73	5329	102.48
				TOTAL	1076.49

CALCULO DE GRADO DE LIBERTAD.

$$gl = (nf - 1) \times (n - 1)$$

$$gl = (10 - 1) \times (2 - 1)$$

$$gl = 9 \times 1$$

$$gl = 9.$$

$$Xt^2 = 16.9$$

$$Xc^2 = 1076.49.$$

$$16.9 < 1076.49$$

Una vez determinado el Xt^2 y el Xc^2 se establece que el Xt^2 (16.9) es menor que el Xc^2 (1076.49) ; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1) que dice:

“La implementación de módulos electrónicos de potencia si será un aporte a la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.

CONCLUSIONES

Una vez aplicado la prueba del CHI cuadrado hemos llegado a la siguiente conclusión:

- Afianzar el talento humano que tiene la carrera de Ingeniería eléctrica y motivar a los estudiantes a mejorar sus conocimientos para disminuir el alto grado de desconocimiento acerca de módulos electrónicos de potencia los cuales serán de gran utilidad y beneficio.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar espacios de trabajo para los estudiantes de la carrera de Ingeniería eléctrica e implementar en la biblioteca universitaria bibliografía sobre módulos electrónicos de Potencia.