

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA Y CURRÍCULO PARA LA
EDUCACIÓN SUPERIOR**

Resolución del Problema Profesional

Tema: “EXCESIVO ERROR EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA 1 Y POCO MANEJO DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LOS INFORMES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY.”

Resolución del Problema Profesional, previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior a través del Examen Complexivo

Autor: Licenciado Daniel Leonardo Molina Andrade

Ambato – Ecuador


2016

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

El Tribunal receptor de la Resolución del Problema Profesional integrado por el Presidente y Miembros del Tribunal, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar la Resolución del Problema Profesional con el tema: "EXCESIVO ERROR EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA 1 Y POCO MANEJO DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LOS INFORMES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY." elaborado y presentado por el señor Licenciado Daniel Leonardo Molina Andrade, para optar por el Grado Académico de Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior a través del Examen Complexivo; una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



Dr. Segundo Víctor Hernández del Salto, Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal




Miembro del Tribunal
C.C. 0603016106



Miembro del Tribunal
C.C. 1803381423

AUTORÍA DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA PROFESIONAL

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en la Resolución del Problema Profesional presentado con el tema: “EXCESIVO ERROR EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA 1 Y POCO MANEJO DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LOS INFORMES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY.” me corresponde exclusivamente a: Licenciado Daniel Leonardo Molina Andrade.



Lcdo. Daniel Leonardo Molina Andrade.

Autor

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que la Resolución del Problema Profesional, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Lcdo. Daniel Leonardo Molina Andrade.

0103593422

INDICE GENERAL

PRELIMINARES

PORTADA.....	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL PROBLEMA PROFESIONAL.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
1. TEMA.....	1
2. CONTEXTUALIZACIÓN	1
3. ANALISIS CRÍTICO	1
4. OBJETIVOS.....	2
4.1 GENERAL.....	2
4.2 ESPECIFICOS	2
5. MARCO TEÓRICO	3
6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	5
6.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	5
6.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	6
6.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	7
6.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	7
7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	8
8 CONCLUSIONES	20
9 PROPUESTA DE SOLUCIÓN	21
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXO	30

1. TEMA

“EXCESIVO ERROR EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA 1 Y POCO MANEJO DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LOS INFORMES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY.”

2. CONTEXTUALIZACIÓN

En cualquier universidad a nivel nacional o internacional la carrera de ingeniería civil, viene siendo una de las carreras más fuertes, sin embargo, sumado a esto la materia de Física en esta carrera es bastante fuerte, en Física I en el primer ciclo se ve la cinemática, estática, dinámica y trabajo potencia y energía, en esta parte la Física que es la inicial se comienza a profundizar la materia que con anterioridad se había ya estudiado en la secundaria. Debemos recordar que ingeniería y el título de ingeniero tiene una concepción bastante grande en la universidad del Azuay en uno de sus puntos del perfil profesional que ofrece la universidad dice “ Desarrolla actividades relacionadas con la consultoría e investigación aplicada” este punto del perfil de un ingeniero civil de la Universidad del Azuay indica que desarrolla investigación aplicada y que más importante que hacer investigación o empezar a hacerlo desde las prácticas de laboratorio de Física que no son solamente prácticas únicamente de observación sino de investigación las prácticas son elaboradas para los estudiantes que con la adecuada guía del docente logre descubrir las leyes que rigen los fenómenos estudiados, ayudados siempre de la herramienta matemática como lo es la Estadística.

La Física posee un método sistemático de investigación. Toda investigación científica comienza con una cuidadosa recopilación de hechos observados y un minucioso examen de los datos obtenidos. Díaz, E. (1994). La producción de los conceptos científicos. Bs. As.: Biblos. Se comprueba que los hechos no ocurren de una manera casual o al azar, sino que obedecen ciertas leyes, sencillas en algunos casos y complejas en otros. (Avecillas, 2007). Entonces siendo así el método de investigación se aplica para el descubrimiento de las leyes que rigen los fenómenos por lo que entonces podemos decir que, las prácticas de laboratorio para Física I además de colaborar con el aprendizaje de la misma ayuda a que los estudiantes desarrollen habilidades específicas de experimentación e investigación científica que a lo largo de su carrera y de su vida serán de suma importancia, incluso para continuar con sus estudios de cuarto nivel incluso de doctorado.

Además de dotarle de esta herramienta al estudiante de la Universidad del Azuay se desea despertar en el la curiosidad por el descubrimiento científico y de las leyes que rigen los fenómenos físicos que se estudiarán en el primer ciclo de la carrera de ingeniería civil, ya que en el Ecuador se ha empezado desde hace algunos años con el tema de la investigación con miras al desarrollo como país en cuanto al ámbito económico como científico.

3. ANÁLISIS CRÍTICO

En la enseñanza de la Física ha habido dos tendencias sumamente marcadas la una es la de hacer de esta materia una materia totalmente abstracta en los colegios y las universidades a pesar de tener el material del laboratorio, se ha dado la materia sin el apoyo de esta excelente herramienta ya sea por el poco apoyo bibliográfico sobre el tema y por la poca preparación de los docente para poder desarrollar una práctica experimental de laboratorio, se ha dejado de lado esta práctica docente

tan importante que sin lugar a dudas potencia las habilidades ya descritas.

Por otro lado, se ha desarrollado grandes cantidades de software que pretenden hacer el trabajo o cumplir la misión que tiene las prácticas de laboratorio sin embargo sin querer siquiera pretender en minimizar a la tecnología que cada vez gana más terreno en la educación debemos entender que los cursos de física y tienen el propósito fundamental de inculcar al alumno en el camino de una indagación sistemática del mundo y de los fenómenos, que le permita manejar explicaciones coherentes de los fenómenos naturales o de los productos de la tecnología, además fomentar una serie de actitudes y el desarrollo de habilidades de carácter operatorio e instrumental, que favorezcan a la formación integral del estudiante.

A raíz de este propósito surge la necesidad de revisar la importancia de la experimentación como una estrategia de aprendizaje donde se debe de promover la apropiación de conocimientos, a través de experimentos desarrollados para cada uno de los temas pero fundamentalmente, la de habilidades, destrezas y valores propios de la actividad científica como son la determinación de una ley o principio que rige la naturaleza de los fenómenos determinados para el estudio.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Disminuir el error en las prácticas de laboratorio de Física para mejorar el informe de Laboratorio y el desarrollo de habilidades para la investigación científica.

4.2 ESPECÍFICOS

- Mejorar los cálculos estadísticos y la toma de datos en las prácticas de Laboratorio de Física para mejorar los Informes y fortalecer el método científico y la investigación.

- Determinar el nivel de aprendizaje y de apropiamiento de leyes físicas a través de la experimentación en un laboratorio.

5. MARCO TEÓRICO

Este estudio se basa en la importancia que tiene la experimentación en la materia de Física y sus prácticas para llevar a esta materia desde lo abstracto a lo concreto con material manipulable y en la posibilidad de hacer un montaje de materiales que puedan ayudar a la experimentación y la demostración de una ley o un principio que rige a los fenómenos a ser estudiados, entre estas se determinaran según el tema a ser tratado las prácticas referentes a Cinemática, Estática, Dinámica y Trabajo Potencia y Energía.

Las ciencias exactas y las no exactas siempre se han querido aparecerse a la Física porque esta se ve muy bien sustentada por el método científico que luego llevada a la experimentación se fortalece y toma validez debido a que son totalmente complementarias recordando el método científico analizaremos cada uno de los pasos para el método científico.

En nuestro tiempo, la modelación ha adquirido el carácter de método científico general que, en esencia, penetra todas las esferas de la actividad cognoscitiva y transformadora del hombre. “El crecimiento del papel del método de la modelación en el conocimiento científico está determinado, ante todo, por la lógica interna del desarrollo de la ciencia; en particular, por la frecuente necesidad de un reflejo mediatizado de la realidad objetiva que llevará a realizar modelos que reflejen la veracidad de una ley o principio” Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. *México*.

Los pasos de método científico son como lo sabemos: observación o experimentación, organización, hipótesis y teoría, verificación y predicción, y por lo que entonces el método científico tiene algunas características que destacare a continuación.

El método científico experimental es fáctico: parte de los hechos, los respeta hasta cierto punto, y siempre vuelve a ellos.

El método científico experimental trasciende los hechos: descarta los hechos, produce nuevos hechos, y los explica.

El método científico experimental: la investigación científica aborda problemas, uno a uno, y trata de separar las partes de un todo en elementos.

El método científico experimental es especializada: una consecuencia del enfoque analítico de los problemas es la especialización, o de la naturaleza del fenómeno a ser estudiado.

El método científico experimental es claro y preciso: sus problemas son distintos, sus resultados son claros.

El método científico experimental es comunicable: no es oculto sino expresable, no es privado sino que pertenece a la comunidad y a la comunidad del conocimiento en todo instante.

El método científico experimental es verificable: debe empatar y a la experiencia a fin de explicar un conjunto de fenómenos.

El método científico experimental es metódica: no parte de un error sino que tiene una planeación intencionada para dar como resultado un proceso.

El método científico experimental es sistemático: una práctica de laboratorio no es la unión de varias teorías sin ningún vínculo sino al contrario sigue los parámetros y los lineamientos descritos para la misma.

El método científico experimental es general: ubica los fenómenos singulares en procesos generales, las leyes particulares en esquemas extensos de aplicación.

El método científico experimental es legal: busca leyes que rigen a los fenómenos físicos estudiados y los aplica. Como entonces no pensar que las prácticas de laboratorio de Física podrían desarrollar características investigativas netas de la materia o cualquier otra además recordemos que los temas de cinemática tienen temas como los movimientos constante y acelerado la caída de cuerpos y el movimiento parabólico debido a la aceleración de la gravedad, la estática el equilibrio de una partícula y de sistemas, la dinámica los sistemas y partículas en movimiento y las causas que los producen, y finalmente en trabajo potencia y energía todo lo referente a la energía sus causas y consecuencias y tipos existentes en la naturaleza por lo que hacer experimentación de estos temas es de suma importancia.

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. Enfoque

El enfoque que utilizare es un enfoque cualitativo, ya que se desea refinar y mejorar los datos obtenidos en las prácticas de laboratorio de Física 1 para fortalecer los aprendizajes y potencian las habilidades del método científico desarrollando la capacidad de hacer investigación en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad del Azuay bajo la recolección de datos a través de una encuesta a los estudiantes que se encuentran en segundo ciclo luego de haber cursado y aprobado la materia de Física 1.

6.2 Modalidad básica de la investigación

Investigación documental

Permitirá la fundamentación científica, la conceptualización de las variables de estudio, sus categorías, clasificaciones y definiciones relacionadas, en base al criterio de varios autores que tienen conocimientos sobre las prácticas de laboratorio y su ayuda en la enseñanza, obtenidos de libros, revistas, páginas web, manuales, tesis, entre otros.

Se realizará las encuestas dentro de la facultad en un curso de primer ciclo de la universidad con la intención de determinar como ayuda las prácticas de laboratorio de Física en el proceso de aprendizaje y donde los estudiantes serán los actores principales de la investigación indicando si las prácticas de laboratorio han ayudado a su formación como investigadores y además les han permitido entender mejor el conocimiento impartido así como el procesamiento de datos estadísticos.

6.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación descriptiva

La Física posee un método sistemático de investigación. Toda investigación científica comienza con una cuidadosa recopilación de hechos observados y un minucioso examen de los datos obtenidos. Se comprueba que los hechos no ocurren de una manera casual o al azar, sino que obedecen ciertas leyes, sencillas en algunos casos y complejas en otros. De vez en cuando se logran unificar varias leyes, aparentemente no relacionadas, en una ley más general. Y es así como crece las de experiencias y conocimientos que se incorporan gradualmente al mundo de la Física. Sin embargo el asunto no queda allí: "Toda hipótesis o suposición de ley, para ser considerada como correcta, ha de pasar la prueba experimental y además ha de ser capaz no sólo de verificar las leyes ya conocidas, sino de predecir resultados nuevos". Es por ello que los científicos-investigadores dedican gran tiempo y esfuerzo a idear experimentos adecuados con el fin de demostrar la verdad o la falsedad de una hipótesis. Si el resultado es positivo, la hipótesis pasa a formar parte del cúmulo de conocimientos científicos; en caso contrario se la descarta. En todo caso, aun dentro del campo de la Física, ninguna ley o teoría es una verdad entera y definitiva, pues puede ser superada en el futuro y esto se deberá a que cada vez se pueda hacer experimentación más pura con menos errores y con una obtención y cálculos de datos más rigurosa y exigente.

6.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La población son los estudiantes de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay la misma que tiene varias escuelas entre ellas la Escuela de Ingeniería en Alimentos, Biología, Ingeniería Civil y gerencia de construcciones, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Minas, Ingeniería en Mecánica Automotriz, e Ingeniería en Producción.

Además de contar con las ingenierías de Administración de Empresas y de sistemas las mismas que se encuentran en otra facultad de la universidad.

Muestra

La muestra será los estudiantes de primero A de la carrera de Ingeniería Civil y gerencia de construcciones de la facultad de Ciencia y tecnología de la Universidad del Azuay que son 34 estudiantes que representan el 50% de los estudiantes de la carrera de ingeniería Civil.

6.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección será a través de una encuesta que determinará la percepción de los estudiantes de la carrera ante el aprendizaje de la Física comparando los aprendizajes adquiridos en el colegio versus los aprendizajes adquiridos en la Facultad con la ayuda de las practicas experimentales del Laboratorio de Física y el desarrollo de sus habilidades de investigación y manejo del método científico en las prácticas de laboratorio tanto como en el desarrollo de las demás materias del pensum de primer ciclo.

La encuesta se encuentra en los anexos de este trabajo la misma que tiene la estructura y los formatos necesarios para poder desarrollar correctamente el tema y poder determinar los datos que me servirán para el análisis e interpretación de la información que se solicitará a los estudiantes en cuanto a las prácticas de laboratorio de Física.

7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis e interpretación de la encuesta aplicada.

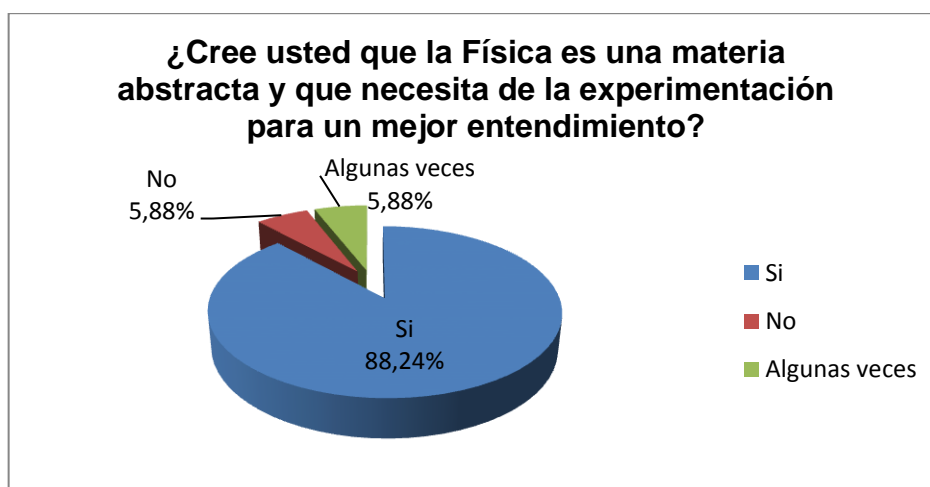
1. ¿Cree usted que la Física es una materia abstracta y que necesita de la experimentación para un mejor entendimiento?

Cuadro 1: Frecuencia - pregunta 1

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	88.24
No	2	5.88
Algunas veces	2	5.88
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 1: Encuesta - pregunta 1



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

Una gran mayoría cree que la materia de Física es abstracta lo que quiere decir que la ayuda de material concreto y manipulable va seguramente a fortalecer el conocimiento de esta ciencia que además de ser experimental y totalmente demostrable mejorará el aprendizaje.

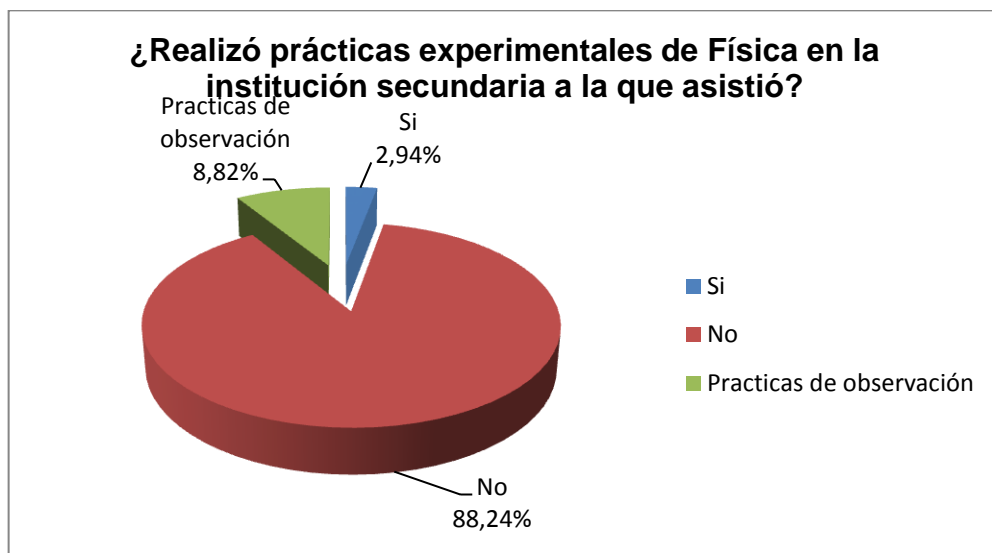
2. ¿Realizó prácticas experimentales de Física en la institución secundaria a la que asistió?

Cuadro 2: frecuencia – pregunta 2

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	88.24
No	30	2.94
Prácticas de observación	3	8.82
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 2: Encuesta – pregunta 2



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

La mayoría de estudiantes no realizó prácticas ni siquiera de observación de los fenómenos físicos estudiados durante la secundaria por lo que entonces se podría esperar en las siguientes preguntas respuestas que afirmarían el hecho de que las prácticas son necesarias para el aprendizaje de la Física.

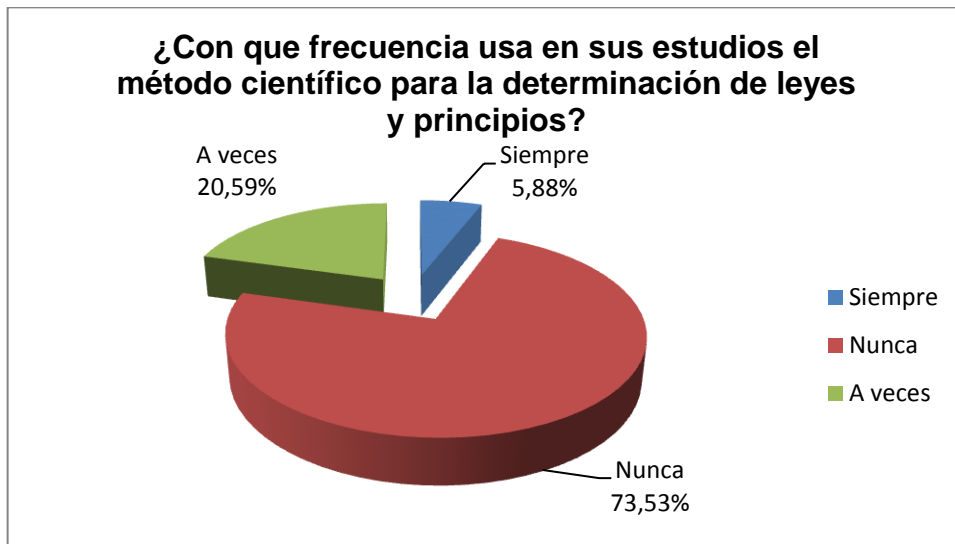
3. ¿Con que frecuencia usa en sus estudios el método científico para la determinación de leyes y principios?

Cuadro 3: frecuencia - pregunta 3

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	5.88
Nunca	25	73.53
A veces	7	20.59
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 3: Encuesta - pregunta 3



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

El método científico es poco usual en el desarrollo de las ciencias y debemos tomar en cuenta que esta carrera es netamente científica y que en el transcurso de su vida universitaria irán tomando materias que serán cada vez más y más científicas para lo cual es necesario un dominio del método científico.

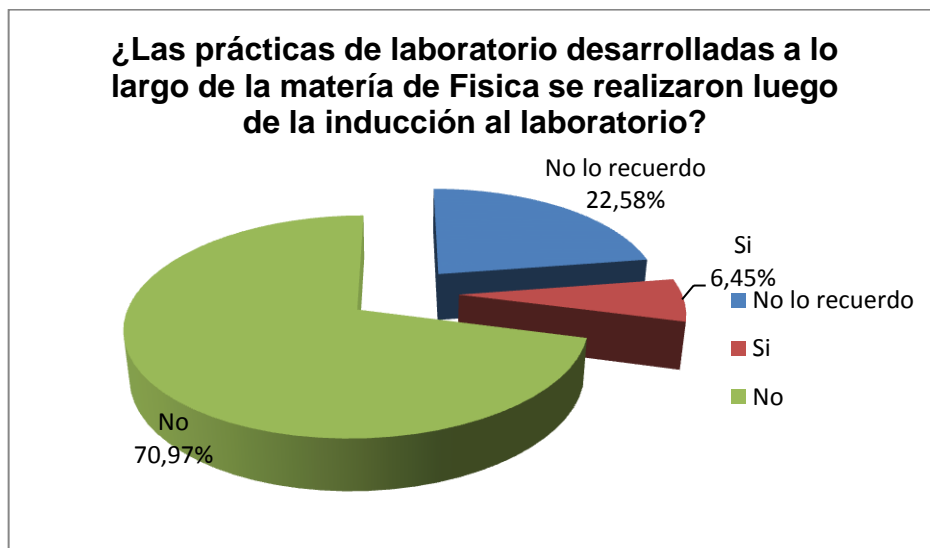
4. ¿Las prácticas de laboratorio desarrolladas a lo largo de la materia de Física se realizaron luego de la inducción al laboratorio?

Cuadro 4: Frecuencia – pregunta 4

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
No	22	70.97
No lo recuerdo	7	22.58
Si	5	6.45
Total	34	100

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 4: Encuesta - pregunta 4



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

El 70.97% de los estudiantes estiman que las prácticas de laboratorio no se realizaron luego de la inducción al laboratorio.

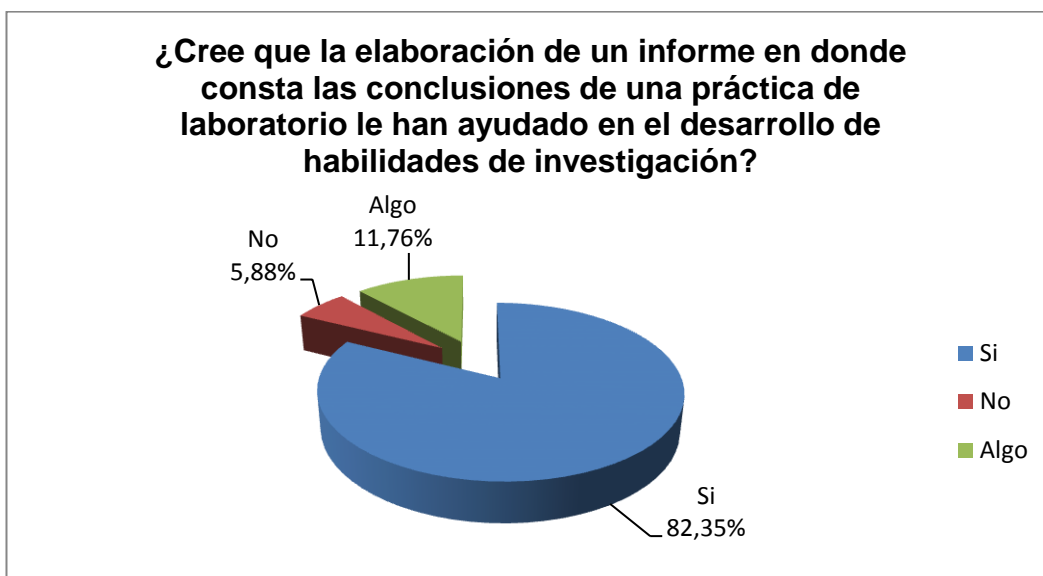
5. ¿Cree que la elaboración de un informe en donde consta las conclusiones de una práctica de laboratorio le han ayudado en el desarrollo de habilidades de investigación?

Cuadro 5: Frecuencia - pregunta 5

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	82.35
No	2	5.88
Algo	4	11.76
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 5: Encuesta – pregunta 5



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

El 82.35% de los encuestados coinciden en que las prácticas de laboratorio les ayudo en el desarrollo de las habilidades referentes a la investigación por lo que el informe de laboratorio es una herramienta que promueve la investigación

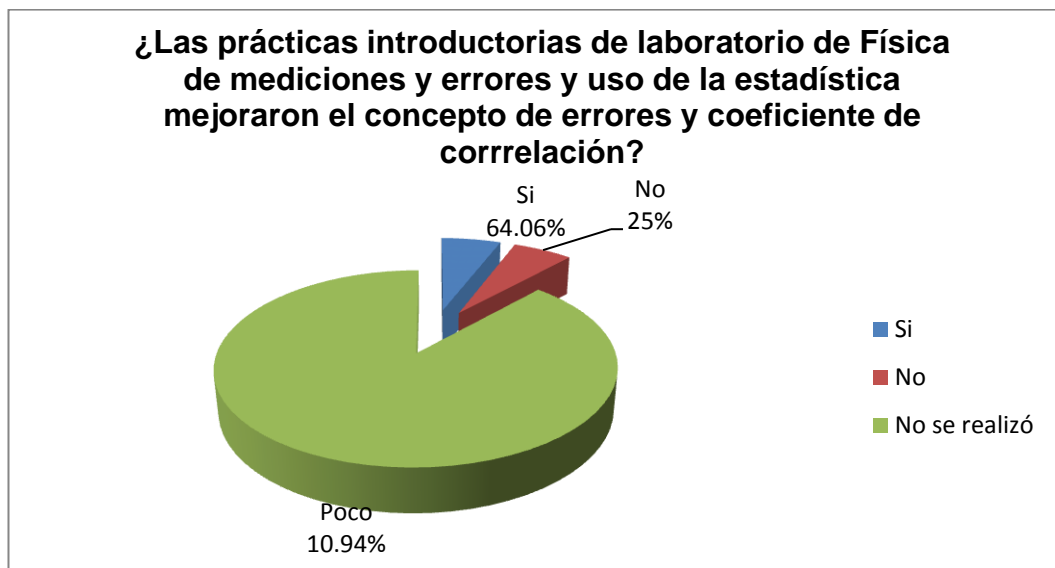
6. ¿Las prácticas introductorias de laboratorio de Física de mediciones y errores y el uso de la estadística mejoraron el concepto de errores y coeficiente de correlación?

Cuadro 6: Frecuencia - pregunta 6

Opciones	Frecuencia	Porcentajes
Si	22	64.06
No	10	25.00
Poco	2	10.94
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 6: Encuesta - pregunta 6



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

El 64.06% de los estudiantes consideran que el manejo estadístico y mediciones y errores mejoraron el concepto de errores y coeficiente de correlación.

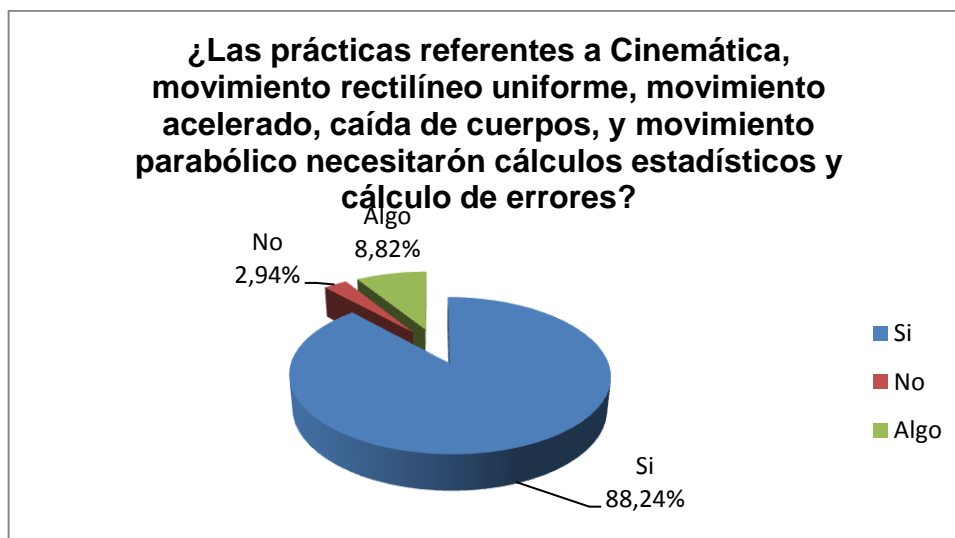
7. ¿Las prácticas referentes a Cinemática, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento acelerado, caída de cuerpos, y movimiento parabólico necesitaron cálculos estadísticos y cálculo de errores?

Cuadro 7: Frecuencia - pregunta 7

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	88.24
No	1	2.94
Algo	3	8.82
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 7: Encuesta - pregunta 7



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

El 88.24% de los estudiantes considera que las prácticas referentes a la Cinemática se necesitaron cálculos estadísticos y manejo de error es para el análisis de los movimientos en una y dos dimensiones en la práctica de laboratorio realizada.

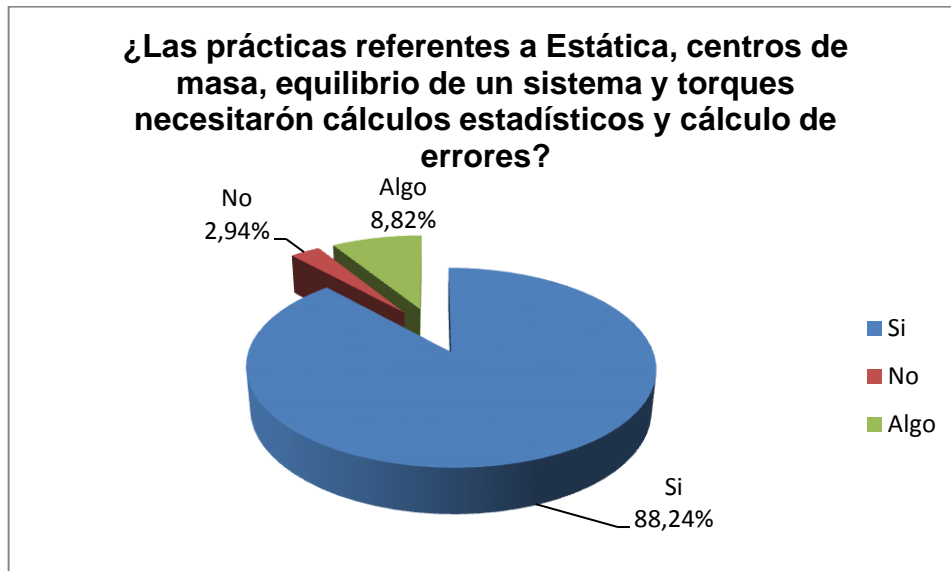
8. ¿Las prácticas referentes a Estática, centros de masa, equilibrio de un sistema y torques necesitaron cálculos estadísticos y cálculo de errores?

Cuadro 8: Frecuencia - pregunta 8

Opciones	Frecuencia	Porcentajes
Si	30	88.24
No	1	2.94
Algo	3	8.82
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 8: Encuesta - pregunta 8



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

En cuanto a lo que se refiere a estática el 88.24% de los estudiantes considera que la práctica de laboratorio de Física referente al tema necesito del manejo de errores y cálculos estadísticos para la determinación de la concusión de la práctica.

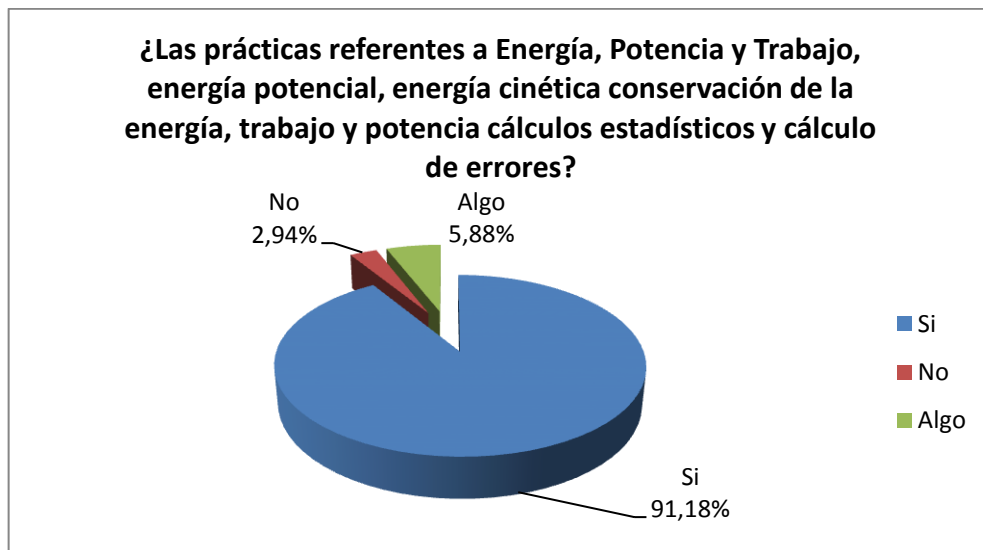
9. ¿Las prácticas referentes a Energía, Potencia y Trabajo, energía potencial, energía cinética conservación de la energía, trabajo y potencia necesitaron cálculos estadísticos y cálculo de errores?

Cuadro 9: Frecuencia - pregunta 9

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	31	91.18
No	1	2.94
Algo	2	5.88
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 9: Encuesta - pregunta 9



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

Las prácticas de laboratorio diseñadas para este tema para el 91% de los estudiantes indican que se necesitaron el mejoramiento de la estadística y el cálculo de errores para mejorar el informe de laboratorio de Trabajo potencia y Energía

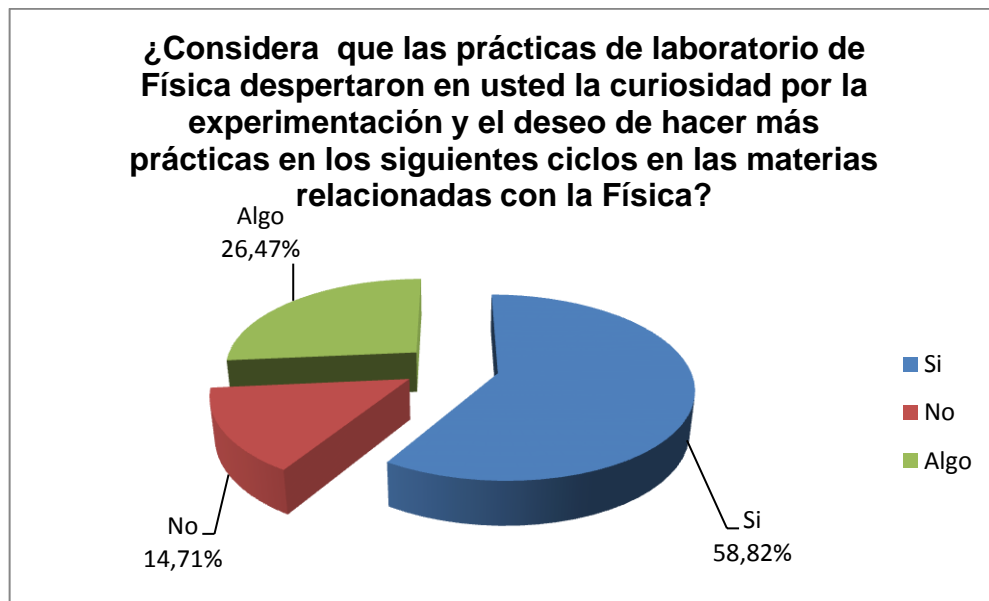
10. ¿Considera que las prácticas de laboratorio de Física despertaron en usted la curiosidad por la experimentación y el deseo de hacer más prácticas en los siguientes ciclos en las materias relacionadas con la Física?

Cuadro 10: Frecuencia - pregunta 10

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	58.82
No	5	14.71
Algo	9	26.47
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 10: Encuesta - pregunta 10



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

Al parecer las prácticas de Laboratorio no tienen el efecto deseado en cuanto a motivar al estudiante por hacer más prácticas de laboratorio en los siguientes ciclos.

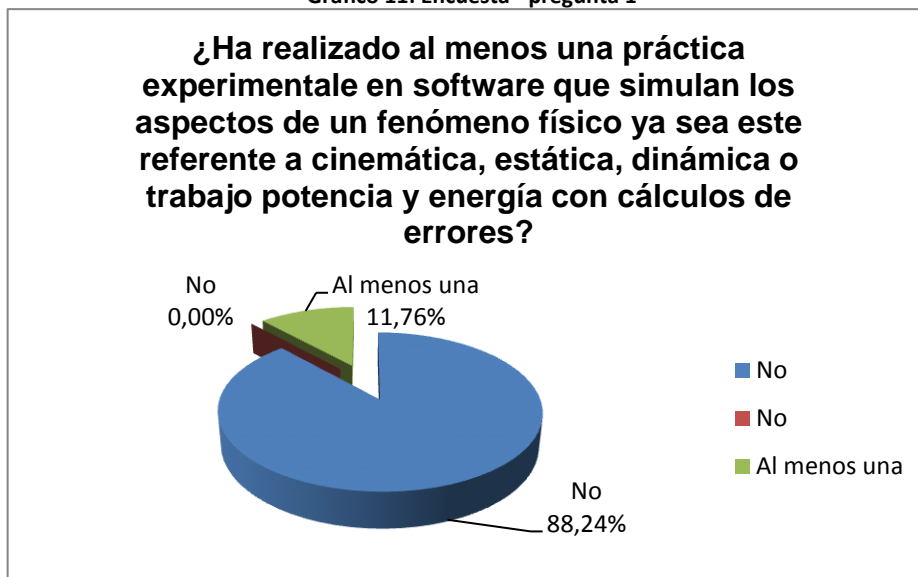
11. ¿Ha realizado al menos una práctica experimental en software que simulan los aspectos de un fenómeno físico ya sea este referente a cinemática, estática, dinámica o trabajo potencia y energía con cálculo de errores?

Cuadro 11: Frecuencia - pregunta 11

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	88.24
No	0	0.00
Al menos una	4	11.76
Total	34	100

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 11: Encuesta - pregunta 1



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

Se puede notar que en la parte de la tecnología se ha logrado hacer prácticas de laboratorio en un software que simula los fenómenos físicos en un 88.24% lo que implica que lo virtual se ha sobrepuesto sobre lo material.

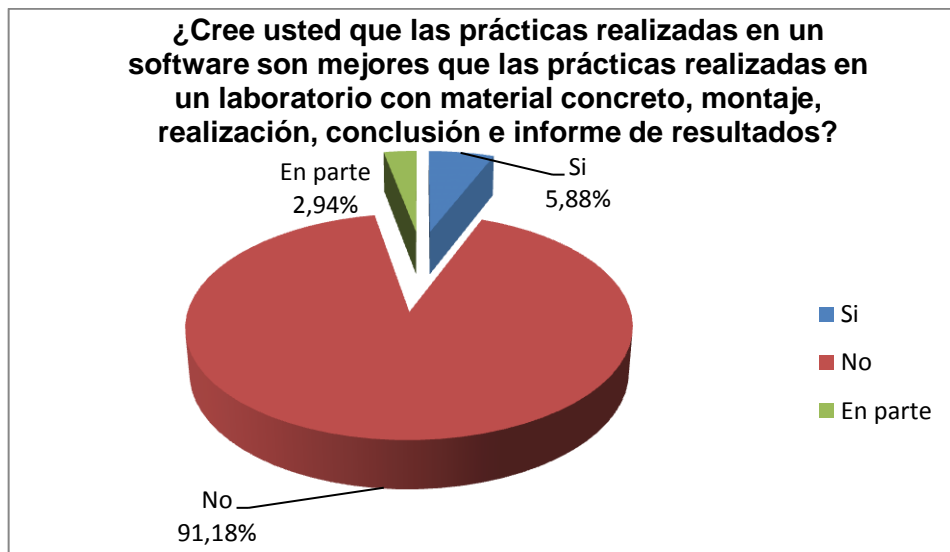
12. ¿Cree usted que las prácticas realizadas en un software son mejores que las prácticas realizadas en un laboratorio con material concreto, montaje, realización, conclusión e informe de resultados?

Cuadro 12: Frecuencia - pregunta 12

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	5.88
No	31	91.18
En parte	1	2.94
Total	34	100%

Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Gráfico 12: Encuesta - pregunta 12



Fuente: Encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de Ingeniería Civil de la UDA
Elaborado por Daniel Leonardo Molina Andrade

Interpretación

Los estudiantes en un gran porcentaje consideran que mejores son las prácticas realizadas en un laboratorio con material concreto y realización manual de la práctica con sus conclusiones e informe de la práctica.

8 CONCLUSIONES

La investigación que se ha realizado a dejado conclusiones que aportan datos para entender que las primeras prácticas introductorias al laboratorio de Física deberían ser las de cálculos de errores, manejo de la estadística e incluso manejo de calculadoras para así mejorar los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio de Física 1 en la carrera de ingeniería Civil en la Universidad del Azuay, y los porcentajes indican que las prácticas de laboratorio serían mejor realizadas si se tuviera un mejor manejo de las herramientas como el método científico la estadística y el manejo y cálculo de errores que mejorará sin duda el desarrollo de la materia y el entendimiento de la misma.

Se podría hacer del laboratorio de Física una asignatura, el laboratorio de Física es la materia complementaria de la Física, pues en ella: se demuestran leyes, se comprueban leyes, pero sobre todo se aplican leyes y se investigan leyes físicas.

El uso del laboratorio de Física tiene un impacto positivo en el aprendizaje de la materia y en el desarrollo de habilidades propias del método científico y de la investigación científica.

Los estudiantes prefieren realizar prácticas en un laboratorio que en un software ya que el hecho de manipular los materiales de laboratorio y el manejo de los errores en la experimentación, promueven aspectos de interés y de toma de decisiones en cuanto a los resultados obtenidos en las ecuaciones realizadas y la demostración de las leyes Físicas estudiadas.

Los informes de laboratorio de Física desarrollan habilidades que fortalecen la investigación científica ya que estos son demostraciones de leyes y principios estudiados en clase de manera teórica y demostrada a través de una experimentación previamente planeada para su efecto.

9 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La propuesta de solución es el planteamiento de nuevas prácticas de laboratorio al inicio de las prácticas las mismas que tratarán sobre el uso y manejo de errores y cálculos, el manejo de la estadística para la determinación de las conclusiones las mismas que estarán desarrolladas en función de lo expuesto en este trabajo, se debe hacer por parte de los docentes una búsqueda de posibilidades de prácticas que no sean solamente de observación sino de experimentación y que estén totalmente apegadas al método científico para a través de ellas desarrollar y fomentar la investigación sobre los fenómenos que rigen la naturaleza de la Física.

Debemos entender el alto valor científico y también un gran valor pedagógico y didáctico que tiene una práctica de aplicación. Sirven para descubrir o redescubrir las leyes físicas involucradas en los diferentes fenómenos de la naturaleza. Para ello se toman tablas de datos o "grafos experimentales" los cuales, luego de procesados estadísticamente, arrojan las leyes buscadas o no. Este tipo de prácticas constituye el núcleo del método experimental inductivo, por lo que el trabajo sobre este tema deberá mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para mejorar las prácticas es necesario elaborar de una manera sistemática y planificada las prácticas a realizar, como por ejemplo las prácticas de mediciones y errores, también es necesario desarrollar un formato de los informes que sea coherente y eficaz para poder incluir en el el método científico y las características de una investigación seria.

La propuesta de la elaboración del informe podría tener la siguiente estructura:

- 1- Título de la práctica.
- 2- Tipo de práctica. Recomendaciones.
- 3- Objetivos.
- 4- Materiales.
- 5- Procedimiento.

6- Lecturas y cálculos.

7- Conclusiones.

8- Apéndices (Gráficas, encuestas,...)

9- Base teórica mínima.

Una práctica de laboratorio debe estar estimada por lo menos para 120 minutos es decir dos horas reloj para realizar desde el montaje de la práctica, toma de datos y tratamiento estadístico necesario para realizar el redescubrimiento de las leyes y principios Físicos estudiados durante las horas recibidas en las aulas.

Con el análisis realizado y la propuesta de solución descrita se puede esperar que en un momento dado los estudiantes de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay en todas sus carreras técnicas deberá adoptar las prácticas de laboratorio para todas sus escuelas en donde se imparta la materia de Física o en cualquier materia que tenga características experimentales para el desarrollo de un aprendizaje efectivo y apegado a la investigación científica.

En primer lugar propongo se realice una revisión de la parte estadística referente al Laboratorio de Física como es el uso de las medidas de tendencia central, sumatoria y multiplicatoria para el inicio de los cálculos de los datos obtenidos.

Luego el estudio de desviaciones y errores ya que el resultado de una medición debe presentarse indicando el valor más probable y al margen de tolerancia indicando mediante algunas desviaciones y errores. Ligado a esto el procesamiento de mediciones indirectas el cual es el producto y/o cociente de dos o más variables o magnitudes medidas directamente.

Otro elemento de la estadística son las dispersiones que no son más que conjuntos de puntos que se encuentran distribuidos en las cercanías de una curva matemática que se podría obtener a partir de una función cualquiera.

La linealización no es más que enrectar una curva para poder llevar a dicha curva a la forma de la ecuación de la recta esta herramienta nos permite hacerle a la variable independiente parte de una recta.

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD:

ESCUELA:

INFORME DE LABORATORIO

MEDICIONES Y ERRORES

AUTOR:.....

CUENCA, - -

MEDICIONES Y ERRORES

Ésta es una práctica de aplicación. Se recomienda realizarla después de haber estudiado lo referente a medidas de tendencia central, desviaciones y errores y procesamiento de datos en dos o más dimensiones.

OBJETIVOS:

Determinar y expresar en forma estadística: a) el diámetro de una varilla; b) la masa de una arandela; c) el radio de curvatura de una superficie esférica; d) la temperatura de un líquido; e) el volumen de un cilindro.

MATERIALES:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

PROCEDIMIENTO:

- a) Utilice un micrómetro para medir el diámetro de la varilla metálica en los doce puntos señalados. Anote los resultados.
- b) Utilice la balanza de precisión para medir la masa de cada una de las trece arandelas. Anote los resultados.
- c) Utilice el esferómetro para medir la sagita de una superficie esférica en diez puntos diferentes. Anote los resultados.
- d) Utilice el termómetro digital para tomar siete lecturas de la temperatura el agua, acabada de coger de la llave, pero con intervalos de tres minutos. Anote los resultados.

e) Utilice el calibrador y tome once lecturas del diámetro y diez lecturas de la altura del cilindro. Anote los resultados.

f) Con los datos de la primera tabla: Determine la media aritmética. Calcule los errores absolutos y anótelos. Calcule los cuadrados de dichos errores. Determine las desviaciones media, estándar poblacional, estándar muestral y el error porcentual. Expresé el resultado mediante la media aritmética y la desviación media.

g) Con los datos de la segunda tabla: Determine la media aritmética. Calcule los errores absolutos y anótelos. Determine la desviación media. Expresé el resultado mediante la media aritmética y la desviación media.

h) Con los datos de la tercera tabla: Calcule el valor del radio para cada sagita utilizando la fórmula correspondiente y anótelos. Determine la media aritmética del radio. Calcule los cuadrados de los errores absolutos y anótelos. Determine la desviación estándar poblacional. Expresé el resultado mediante la media aritmética y la desviación estándar poblacional.

i) Con los datos de la cuarta tabla: Determine las medias aritmética y geométrica. Calcule los errores absolutos y anótelos. Calcule el error porcentual. Expresé el resultado mediante la media geométrica y el error porcentual.

j) Con los datos de las dos últimas tablas: Determine la media aritmética del radio y de la altura del cilindro. Calcule los errores absolutos y anótelos. Calcule las desviaciones medias del radio y de la altura. Expresé los resultados mediante la media aritmética y la desviación media. Calcule el volumen medio del cilindro y luego el volumen máximo. Determine la desviación media de dicho volumen.

Halle el error porcentual. Expresé el resultado mediante la media aritmética y el error porcentual.

CONCLUSIONES:

1- El diámetro de la varilla metálica es:

$$D = (\quad)mm$$

2- La masa de una arandela es:

$$M = (\quad)g$$

3- El radio de curvatura de la superficie esférica es:

$$R = (\quad)mm$$

4- La temperatura del agua de la llave es:

$$T = (\quad)^{\circ}C$$

10 BIBLIOGRAFÍA

Popper, K. R., & de Zavala, V. S. (2008). La lógica de la investigación científica.

Carazo, P. C. M. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y gestión: Revista de la división de Ciencias Administrativas de la Universidad del Norte*, (20), 165-193.

Blanché, R. (1972). El método experimental y la filosofía de la física (No. QC6. B52 1975.).

Corona, F. J., & Tovar, M. E. (1987). Elementos de estadística: Aplicaciones al método experimental.

Hidalgo, M. Á., & Medina, J. (2008). Laboratorio de física. Pearson.

Jiménez Aleixandre, M. P., Reigosa Castro, C., & Álvarez Pérez, V. (1998). Argumentación en el Laboratorio de Física. Trabajo presentado no VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 26.

Sebastià, J. M. (1987). ¿ Qué se pretende en los laboratorios de física universitaria?. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(3), 196-204.

ANEXO

Encuesta para los estudiantes del segundo ciclo de la Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Escuela de Ingeniería Civil y Gerencia de Construcciones.

Objetivo: Conocer la importancia de las prácticas de laboratorio de Física para el aprendizaje de la Física y el desarrollo de habilidades para la investigación científica.

Preguntas	Opciones
1. ¿Cree usted que la Física es una materia abstracta y que necesita de la experimentación para un mejor entendimiento?	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Algunas veces <input type="radio"/>
2. ¿Realizó prácticas experimentales de Física en la institución secundaria a la que asistió?	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Observación <input type="radio"/>
3. ¿Con que frecuencia usa en sus estudios el método científico para la determinación de leyes y principios?	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> A veces <input type="radio"/>
4. ¿Las prácticas de laboratorio desarrolladas a lo largo de la materia de Física se realizaron luego de la inducción al laboratorio?	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Nada <input type="radio"/>
5. ¿Cree que la elaboración de un informe en donde consta las conclusiones de una práctica de laboratorio le han ayudado en el desarrollo de habilidades de investigación?	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Algo <input type="radio"/>
6. ¿Las prácticas introductorias de laboratorio de Física de mediciones y errores y uso de la estadística mejoraron el concepto de errores y coeficiente de correlación?	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Poco <input type="radio"/>

<p>7. ¿Las practicas referentes a Cinemática, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento acelerado, caída de cuerpos, y movimiento parabólico necesitaron cálculos estadísticos y cálculo de errores?</p>	<p>Si <input type="radio"/></p> <p>No <input type="radio"/></p> <p>Algo <input type="radio"/></p>
<p>8. ¿Las prácticas referentes a Estática, centros de masa, equilibrio de un sistema y torques necesitaron cálculos estadísticos y cálculo de errores?</p>	<p>Si <input type="radio"/></p> <p>No <input type="radio"/></p> <p>Algo <input type="radio"/></p>
<p>9. ¿Las prácticas referentes a Energía, Potencia y Trabajo, energía potencial, energía cinética conservación de la energía, trabajo y potencia necesitaron cálculos estadísticos y cálculo de errores?</p>	<p>Si <input type="radio"/></p> <p>No <input type="radio"/></p> <p>Algo <input type="radio"/></p>
<p>10. ¿Considera que las prácticas de laboratorio de Física despertaron en usted la curiosidad por la experimentación y el deseo de hacer más prácticas en los siguientes ciclos en las materias relacionadas con la Física?</p>	<p>Si <input type="radio"/></p> <p>No <input type="radio"/></p> <p>Algo <input type="radio"/></p>
<p>11. ¿Ha realizado al menos una práctica experimental en software que simulan los aspectos de un fenómeno físico ya sea este referente a cinemática, estática, dinámica o trabajo potencia y energía con cálculo de errores?</p>	<p>Si <input type="radio"/></p> <p>No <input type="radio"/></p> <p>Al menos una <input type="radio"/></p>

12. ¿Cree usted que las prácticas realizadas en un software son mejores que las prácticas realizadas en un laboratorio con material concreto, montaje, realización, conclusión e informe de resultados?	Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> En parte <input type="radio"/>
--	--