



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESUMEN

La monografía realizada está basada en un trabajo de campo, el cual está dirigido a investigar la realidad del trabajo experimental en los actuales momentos en la ciudad de Cuenca y sus alrededores.

El trabajo constara de dos capítulos, terminado los mismos se plantearan algunas recomendaciones y se terminara con las conclusiones correspondientes.

En el capitulo uno se abordará once puntos importantes que se debe saber acerca del Laboratorio de Física, para la redacción de dicho capítulo se citó algunas obras de autores dedicados al trabajo práctico/experimental y con ayuda del internet se pudo recuperar algunos archivos las cuales están dedicadas a la importancia que tiene el Laboratorio de Física dentro de la educación.

Para el capítulo dos se realizarán encuestas dirigidas a los administrativos, docentes y estudiantes de diez colegios previamente seleccionados, dentro y fuera de la ciudad de Cuenca, con ello se quiere saber la opinión de los administrativos que dirigen acertadamente las instituciones educativas, así como la opinión de los docentes encargados de la asignatura del Laboratorio de Física y la opinión de los estudiantes que se instruyen en los establecimiento educativos escogidos.

De la opinión que obtendremos de las tres variantes sabremos dos cosas: primero, si la utilidad del Laboratorio de Física es un aporte en el proceso enseñanza/aprendizaje de la Física o en el peor de los casos no lo es, y segundo, si se podría sugerir la utilización del Laboratorio de Física o sería una opción del docente o de la institución educativa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PALABRAS CLAVES:

Laboratorio de Física,

Asignatura de Física,

Proceso enseñanza/aprendizaje,

Personal administrativo,

Docente,

Estudiante,

Prácticas experimentales,

Investigación,

Encuestas,

Aporte didáctico.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página.
Dedicatoria.....	6
Agradecimientos.....	8
Introducción.....	9

CAPÍTULO 1:

EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO APORTE EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA

1.1	Introducción del capítulo.....	12
1.2	Historia del Laboratorio de Física.....	14
1.3	Definición del Laboratorio de Física.....	15
1.4	El Laboratorio de Física	15
1.5	Tipos de Laboratorios de Física.....	17
1.6	La utilidad del trabajo práctico del Laboratorio de Física	18
1.7	La no utilización del Laboratorio de Física	22
1.8	El lenguaje en el Laboratorio de Física.....	23
1.9	El Laboratorio de Física sobre/sub utilizado.....	25
1.10	El progreso del Laboratorio de Física.....	26
1.11	Opiniones de administrativos, docentes y estudiantes.....	27



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO 2

**MANEJO Y UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO EN EL BACHILLERATO:
ESTUDIO DE CAMPO**

2.1 Análisis situacional del manejo de Laboratorios:
Estudiantes.....30

2.2 Análisis situacional del manejo de Laboratorios:
Docentes.....46

2.3 Análisis situacional del manejo de Laboratorios:
Administrativo.....55

SUGERENCIAS, CONCLUSIONES, ANEXOS, BIBLIOGRAFÍA

Sugerencias.....68

Conclusión.....69

Anexos.....71

Bibliografía.....76



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

LA UTILIDAD DEL LABORATORIO COMO APORTE FUNDAMENTAL EN LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BACHILLERATO

Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la Matemáticas y Física.

AUTORES:

MILTON CABRERA M
EDISSON GUAMÁN T

TUTOR:

DRA. NELLY GONZÁLEZ P

Cuenca-Ecuador

2011



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

Con mucho cariño y amor dedico este proyecto a las personas que más quiero a mis padres, a mi hermano, a mi retoño, mi hija DAYRA y a mi esposa quienes me brindaron su apoyo incondicional, pero de manera especial a mi madrecita querida, "LEONOR", por darme la vida y por apoyarme en los momentos de tristeza y alegría, gracias por sembrar en mí, principios y valores. También dedico este proyecto a un ser divino, a Dios, le dedico mi sacrificio y valor y quedo con la esperanza de que algún día me sentaré a revisar este trabajo y así recordaré y conservaré este proyecto en un lugar muy especial en mi corazón.

Milton cabrera M.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por la salud y la vida que me ha regalado; a mi padre, por su apoyo, su cariño y sobre todo su comprensión en esos malos momentos de mi vida; a mi madre que es un ejemplo de mujer, que no se ha dejado rendir por las muchas adversidades, que siempre está conmigo brindándome su apoyo, paciencia, cariño y amor; ha sabido influir muy dentro de mí para conseguir esta meta, no tengo palabras para expresarle el gran amor que siento por usted, gracias mamita. A mi hermano, como a mi tío, por los infinitos favores que me han realizado en mi vida estudiantil, les quedaré eternamente agradecido y por último, dedico este trabajo a mí siempre recordado y querido café.

Edisson A. Guamán T.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTO

Con el presente trabajo queremos dejar constancia del más sincero agradecimiento primero a Dios por habernos dado fuerzas para seguir adelante con nuestra carrera, gracias Señor por la salud que nos has dado a nosotros, a nuestros profesores y en especial a nuestros padres, porque fueron ellos quienes nos impulsaron el apoyo tanto moral como económico y así nos brindaron la posibilidad de culminar una etapa más de nuestra vida profesional.

Reiteramos nuestro agradecimiento a todos los profesores de la especialidad, porque fueron ellos quienes nos sembraron su sabiduría, en especial nuestro agradecimiento a la Dra. Nelly Gonzales P, directora de nuestra monografía, quien nos orientó de manera correcta para culminar con satisfacción nuestro trabajo, porque además de brindarnos su amistad, fue quien nos ha enseñado a tener un verdadero sentido de responsabilidad de la vida, gracias por habernos dado fuerzas de valor haciéndonos saber que “Cuando la lucha del hombre empieza dentro de sí mismo, ese hombre vale algo”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTRODUCCIÓN

El propósito fundamental de este trabajo está basado en el estudio de la existencia y uso de los Laboratorios de Física de los colegios de la ciudad de Cuenca y sus alrededores, ya que, si bien hay colegios que están bien equipados con Laboratorios y son aprovechados en su totalidad, hay otros que teniendo Laboratorios, no lo usan y por último colegios que no tienen Laboratorios de Física.

La intención es saber qué tan importante es el Laboratorio para entender y aprender mejor la Física. Si la enseñanza/aprendizaje de la Física es o no independiente de los materiales, equipos e instrumentos que posee cada institución en sus Laboratorios y el uso que a estos le son dados; o por el contrario mantienen Laboratorios que aunque están bien equipados no son aprovechados debidos a circunstancias que también serán determinadas en esta investigación.

En pleno siglo veintiuno, no es posible que muchos estudiantes de bachillerato tengan la desagradable experiencia de no poseer el respaldo de un Laboratorio para el aprendizaje de la Física. Existen un sin número de causas que se convierten en problema dentro de las instituciones educativas a nivel del bachillerato para que no se esté trabajando con el Laboratorio.

El más común en las instituciones es no poseer los recursos económicos viables, por lo tanto las respectivas autoridades no le dan la importancia que ésta práctica requiere. También en muchas instituciones trabajan docentes que no están especializados o capacitados para trabajar al frente del Laboratorio y ven al trabajo experimental como una asignatura prescindible, que el estudiante no lo necesitará como base en su futura formación.

Actualmente las corrientes pedagógicas están dirigidas hacia la importancia que tiene el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje y por



UNIVERSIDAD DE CUENCA

tanto las prácticas de Laboratorio que se pueden realizar, permite que el alumno con la guía del docente, descubra por sí mismo las leyes que rigen la naturaleza, que es el objetivo de estudio de la Física, favoreciendo de esta manera el aprendizaje significativo y recalcando el refrán conocido “ lo que escuché lo olvidé, lo que vi lo recuerdo, lo que hice, lo sé”.

La presente investigación será de mucha utilidad para las instituciones educativas y concretamente para la Especialidad de Matemáticas y Física, ya que informará sobre criterios relacionados con la existencia de un Laboratorio de Física, el aporte didáctico, así como el nivel de manejo, orientación metodológica y la aplicabilidad o no en las diferentes instituciones educativas que tiene en su pensum esta disciplina llamada “Física”.

Para la investigación de este trabajo de campo, se aplicará una descripción analítica, partiendo de lo particular a lo general, el cual permitirá conocer la opinión del estudiante, a quienes está dirigida nuestra profesión, sobre su reflexión acerca del manejo del Laboratorio de Física por parte de los docentes y su satisfacción de las prácticas realizadas. Además se aplicará entrevistas a los docentes y personal administrativo para conocer sus opiniones acerca de la utilidad del Laboratorio.

El trabajo investigativo se realizará en diez establecimientos educativos asignados; tanto estudiantes, docentes como administrativos serán las variables que se prestan y el método analítico brindará un grado máximo de exactitud para que el trabajo sea viable y coherente acorde al objetivo que es determinar el aporte didáctico del Laboratorio en la Enseñanza/Aprendizaje de la Física.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO 1

EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO APORTE EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO APOORTE EN EL ESTUDIO DE LA FÍSICA

1.1 INTRODUCCIÓN

Mucho se habla en los actuales momentos, en el área de la educación sobre la actividad experimental, muchos docentes dirán que es un nuevo campo donde se quiere incursionar para mejorar la educación, pero cabe hacer varias preguntas, ¿Qué se sabe acerca del trabajo experimental?, ¿Siempre ha estado presente la actividad experimental en los currículos educativos?, y ¿De qué manera la actividad experimental aporta al proceso enseñanza/aprendizaje en los bachilleratos?

En la educación actual es muy importante el Laboratorio ya que para el estudiante, cuando realiza trabajos prácticos, está tratando de comprender y al mismo tiempo de aprender. Lo que se podría enfocar de otra manera es que el estudiante diferencie entre lo que significa hacer y lo que significa aprender a hacer.

Para Piaget, él es sensible a la dimensión realizadora del pensamiento, que tiene en cuenta especialmente en un libro con un título significativo: *Conseguir (réussir) y comprender*, escrita en el año 1972.(SÉRÉ, 2002)

El trabajo experimental es una maravillosa ayuda para el estudiante que se encuentra en el bachillerato, no solo le proporciona iniciativa, además de autonomía, sino es una excelente forma de relacionar con la teoría de cualquier asignatura, mediante el cual se puede adquirir los conocimientos procedimentales que se encuentran al servicio de la práctica.

Ya lo menciona Hucke y Fischer (1998) en su obra titulada “*Labwork in Scienc*”, donde expresan:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Es cierto que los profesores frecuentemente preparan experiencias en las cuales el aprendizaje de lo conceptual pasa por lo práctico, donde la práctica está al servicio de la teoría.(SÉRÉ, 2002)

Tanto Hucke y Fischer en el párrafo extraído de su obra, expresan que la práctica está al servicio de la teoría, este párrafo puede ser mal interpretado, porque tanto la teoría como la práctica deben estar bien relacionados, ya que existen trabajos prácticos en los cuales la teoría está completamente al servicio de la práctica; entonces se debe cambiar esa mala idea de solo esperar recibir la teoría para luego comprobarla con la práctica, ahora se debe entender que muchas de las veces la práctica necesita de la teoría para su ejecución.

Así como la teoría y la práctica se encuentra relacionada, de la misma manera estos dos se encuentran relacionados con el manejo y la ejecución. Lo que se trata de decir es que muchos de los objetos como instrumentos que se encuentra en un Laboratorio y que manipula el estudiante tienen nombres que el estudiante no sabe o no puede diferenciar; de la misma manera existe el gran temor que el estudiante se lastime al utilizar de mala manera dichos objetos e instrumentos ya que no tienen facultad para manejarlos, esto demanda que el estudiante aprenda en un tiempo muy corto, sabemos que no existe una asignatura que indique y enseñe este tipo de casos que se está planteando.

Sería importante en el ciclo básico de cada institución se dicte una introducción al Laboratorio, donde se instruya al estudiante a diferenciar los nombres de los objetos e instrumentos, como se manejan y como se trabaja dentro del Laboratorio para que el estudiante se familiarice, de esta manera el estudiante gana numerosas nociones teóricas, órdenes de magnitud y la mejor soltura en la utilización del instrumento que muchas de las veces son irremplazables, frágiles, caros y necesitan cuidado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.2 HISTORIA DEL LABORATORIO DE FÍSICA

Dentro de la historia en las últimas décadas se ha considerado a la práctica de Laboratorio como una manera de enseñanza, implica un aprendizaje diferente, dinámico y más integral que muchas de las maneras que existen de enseñanza.

Una forma innovadora de organizar el proceso de enseñanza/aprendizaje es sin duda las prácticas de Laboratorio, las cuales tienen como un gran distintivo el experimento; cualidad inconfundible de la era moderna en comparación con la de la antigüedad y de la edad media.

Un ejemplo de lo dicho se remonta aquellas épocas en que el gran filósofo griego Aristóteles (384-322 A.C) acompañado por sus discípulos estudiaba y trataba de explicar los fenómenos mediante la simple observación parcial de dicho fenómeno, sin tratar de explicarlo o resolverlo mediante la experimentación.

De todos los pensadores de la antigüedad solo el gran matemático Arquímedes (287-212 A.C) fue el innovador de la investigación de la naturaleza, dando aquella investigación un nuevo enfoque metodológico, que conjuntamente con el método deductivo empleó ampliamente el experimento como medio para descubrir y comprobar las hipótesis de las ciencias deductivas. (Elio Jesús Crespo Madera, 2005, 2000, 1992)

En la obra de Barberá y Valdés (1996) "El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las ciencias", adjuntado el trabajo de Andrés Z. (2001) "Investigación sobre la enseñanza de la Física a través del trabajo de Laboratorio", se expresa que:

La práctica de Laboratorio se introduce en la educación a propuesta de John Locke, al entender la necesidad de realización de trabajos prácticos experimentales en la formación de los estudiantes y a finales del siglo XIX ya



UNIVERSIDAD DE CUENCA

formaba parte integral del currículo de las ciencias en Estados Unidos, extendiéndose con posterioridad a los sistemas educacionales del resto de los países como Inglaterra. (Elio Jesús Crespo Madera, 2005, 2000, 1992)

1.3 DEFINICIÓN DEL LABORATORIO DE FÍSICA

Partiendo de la necesidad de realizar trabajos prácticos experimentales para garantizar la formación de los estudiantes dentro de sus estudios del bachillerato se puede expresar que una práctica de Laboratorio es un:

Proceso de enseñanza/aprendizaje, facilitado y regulado por el profesor, que organiza temporal y espacialmente para ejecutar etapas estrechamente relacionadas, en un ambiente donde los alumnos pueden realizar acciones psicomotoras, sociales y de práctica de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas con un enfoque Interdisciplinar-Profesional. (Elio Jesús Crespo Madera, 2005, 2000, 1992)

1.4 EL LABORATORIO DE FÍSICA

El mundo entero evoluciona tan rápido en lo tecnológico en estos últimos años, cuando todo lo básico como prender un lámpara necesita de un aplauso, quitar el seguro de una puerta necesita de aplastar un botón, hasta poder observar televisión en tercera dimensión, es necesario un cambio urgente en el enfoque de la enseñanza de la Física.

Este cambio de enfoque pasa básicamente por la necesidad de dignificar, valorar y explotar toda la riqueza en el aprendizaje con cambios conceptuales significativos que promuevan avances reales en las estructuras cognitivas del alumno por medio de los trabajos en el Laboratorio. Es allí



UNIVERSIDAD DE CUENCA

donde se produce la interacción de lo conceptual y su verificación práctica, con lo cual se genera la confianza en los resultados de la aplicación de un método que derivará en la autoconfianza. Esta autoconfianza genera la capacidad de aplicación de los modelos y eventualmente el desecharlo para proponer otro cuando no satisfaga los conceptos que explica. Es fundamental la comunicación creativa del trabajo experimental, tanto verbal como escrita, pues implica alcanzar un grado superior de comprensión de los fenómenos estudiados. (Uruguay, 2002)

Ya lo decía en unas de sus grandes párrafos Enrique Loedel en su obra “Enseñanza de la Física”, la cual deja a la reflexión para los administrativos y docentes que están al frente de la educación:

En la enseñanza no basta instruir; lo fundamental es educar. Y educar, en este caso, es hacer que la personalidad del alumno no se sienta absorbida por la del maestro; que el motivo de la aceptación de las afirmaciones no sea la autoridad de éste ni la de los textos escritos; que en cada caso adquiera conciencia de que por sí mismo hubiera podido llegar a tales o cuales resultados; que se sienta actor y autor frente a los hechos, percibiendo con claridad cuál ha sido el camino seguido por sus predecesores; que conserve la independencia de su mente y hasta una honrada rebeldía intelectual, que hagan que solo se someta a los hechos y a su propio juicio. Que aprenda a utilizar sus manos y su mente; que sepa del fracaso aleccionador, y que se sienta en sí mismo la alegría que proporciona la aprehensión del fruto tras un prolongado esfuerzo.(Uruguay, 2002).

El mensaje de Loedel quiere resaltar que el docente no siempre debe ser estricto en el cumplimiento de su planificación de sus clases sino muchas veces debe salirse del acatamiento y dejar que los estudiantes lleguen con inquietudes distintas, “cosas que quieren probar”, que no necesariamente son parte de los cursos curriculares, pero que al alumno en su afán de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

redescubrir algo hace que el Laboratorio de Física valga la pena y despierta su interés.

El Laboratorio es un ámbito que incentiva y motiva, pero muchas de las veces este tipo de incentivaciones está bien que se trate de dar en el bachillerato para prepararlos para la vida estudiantil universitaria, pero sería muchísimo mejor si este tipo de trabajo experimental se comenzaría a temprana edad, por ejemplo en los primeros años de educación básica donde el niño de naturaleza es muy curioso y sobre todo preguntón, de esta manera no solo ganaría el docente de los años superiores sino el mismo estudiante ya que desde niño se lo vendría formando en este campo, para cuando llegue al bachillerato tengan ya una cultura investigativa.

1.5 TIPOS DE LABORATORIOS DE FÍSICA

Lucero (2000) en su obra “Trabajo de Laboratorio de Física en ambiente real y virtual. Memorias Comunicaciones Científicas y Tecnológicas” expresa que:

Las prácticas de Laboratorio pueden desarrollarse de manera que el alumno esté en contacto físico y pueda manipular los elementos, dispositivos e instrumental requeridos para el experimento, a este tipo se lo llama Laboratorio Real; o utilizando simulaciones interactivas programadas con el empleo de las PC, lo llamaremos Laboratorio Virtual. Ambas formas requieren el auto preparación por parte de los estudiantes, a través de materiales impresos como textos o folletos, o en formato electrónico; algunas experiencias muestran que el trabajo en ambos ambientes es complementario.

Las prácticas de Laboratorio Reales son insustituibles cuando de formación de habilidades y destrezas manipulativas se trate, no obstante, al combinarlas con las prácticas de Laboratorio Virtuales los resultados en el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

proceso formativo facilitan un completamiento de las habilidades intelectuales y profesionales que se exigen en los planes de estudios como expresión de los intereses del modelo del profesional.

Al tipo de laboratorio Virtual se lo puede definir como: una práctica de Laboratorio simulada en la computadora, o también se la puede conocer como: una práctica donde la interacción de los sujetos se produce con modelos de objetos diseñados con la aplicación de software educativo.

Las prácticas de Laboratorio tanto Real como Virtual en la enseñanza de las ciencias, continuará siendo un tema de polémica entre quienes defienden su realización y quienes no las consideran necesaria en la formación de los alumnos, por esta razón, todos los criterios expresados llevan implícito un carácter relativo y sobretodo no absoluto en la enseñanza de las ciencias como la Física.(Elio Jesús Crespo Madera, 2005, 2000, 1992)

En los tiempos actuales el Laboratorio Virtual ha ganado tanta aceptación como el tradicional Laboratorio Real, en la actualidad existen una gran cantidad de programas así como softwares que se pueden utilizar en los establecimientos educativos. No se puede comparar el Laboratorio Virtual con el Laboratorio Real, pero el Laboratorio Virtual puede ser un comodín, por ejemplo si el establecimiento no tiene la capacidad económica o no consigue sustituir algún material e instrumento que por algún motivo se echó a perder y que es importante para la utilización del Laboratorio Real es una alternativa muy interesante al que se puede recurrir.

1.6 LA UTILIDAD DEL TRABAJO PRÁCTICO DEL LABORATORIO DE FÍSICA

El trabajo del docente dentro del Laboratorio de Física se convierte en guía para el estudiante, además de lograr la máxima participación del alumno en



UNIVERSIDAD DE CUENCA

dicho Laboratorio. La ayuda del docente hacia el alumno debe ser la necesaria que requiere el alumno, claro que algunos requerirán un poco más, esto hará que el estudiante cada vez que se encuentre en el Laboratorio vaya pensando en lo que puede hacer y gane la siempre requerida experiencia.

El estudiante debe una vez terminada la práctica elaborar un informe que entregará al docente para su respectiva evaluación, claro que el informe dependerá mucho de la forma de planificación de cada docente. Por lo general un informe de Laboratorio debe especificar muy claramente lo siguiente:

- Título.
- Autor o autores.
- Objetivos, o resumen de la práctica.
- Descripción.
- Fundamentos físicos.
- Medidas tomadas.
- Tratamiento de los datos y resultados.
- Discusión y conclusiones.

Las prácticas de Laboratorio deberían de ir coordinadas con las clases de teoría y de problemas. Sin embargo, varias circunstancias hacen que esto no sea siempre posible a causa de la distribución horaria, el número de horas disponibles para el Laboratorio, número de alumnos, y la disponibilidad económica de cada institución educativa que como sabemos no son todas iguales para la compra de suficientes equipos para mantener activos a los estudiantes.(García, 1998-2011)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En su obra Hodson (1994) "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de Laboratorio. Enseñanza de las ciencias", el resalta el trabajo práctico de Laboratorio de la siguiente manera:

1. Para motivar, mediante la estimulación del interés y la diversión

No siempre el docente debe restringirse al uso del Laboratorio como indica su planificación educativa o como indica la planificación de cada establecimiento educativo, sino tratar de motivar, de ganar el interés del estudiante con algún trabajo de experimentación que les interese saber o requiera saber de la vida cotidiana, de esta manera se crea un ambiente de interés logrando no solo informar al estudiante sino demostrándole que el Laboratorio es un área donde se puede encontrar diversión en base a la experimentación.

2. Para enseñar las técnicas de Laboratorio

El Laboratorio le brinda al estudiante algunas técnicas que le ayudaran no solo en la vida estudiantil sino que muchas de las veces queda para toda la vida profesional. Una de ellas es el manejo de instrumentos que tienen su valor económico por lo que necesitan la responsabilidad total de estudiante, del mismo modo el desenvolvimiento que adquieren para estar al frente de una práctica experimental y sobre todo la precisión y gran concentración para el desarrollo de las mismas.

3. Para intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos

Anteriormente se trato que el Laboratorio no solo que aclara los conocimientos científicos, sino que profundiza, mejora y amplía la explicación de los mismos, de tal manera que el estudiante gana



UNIVERSIDAD DE CUENCA

mucho en el proceso de aprendizaje, facilitando considerablemente la explicación del contenido didáctico de la Física.

4. Para proporcionar una idea sobre el método científico, y desarrollar la habilidad en su utilización

En esta manera de enseñar Física, se gana en la comprensión de los fenómenos analizados y fundamentalmente se desarrolla el uso del método científico por parte de los estudiantes. Por otra parte, se pierde en la cantidad de contenidos que pueden ser impartidos durante el año lectivo, ya que demanda más tiempo hacer que el estudiante “descubra” una ley que escribirla en el pizarrón. Para ser llevados a cabo exitosamente, se necesita un entrenamiento especial para los docentes, que generalmente se está acostumbrado a “dictar clases” de manera ortodoxa. También es necesario contar con Laboratorios con suficiente equipamiento como para que los estudiantes puedan realizar sus experiencias en grupos reducidos. (Lillian Mc Dermott, 1996)

5. Para desarrollar determinadas "actitudes científicas", tales como la consideración de las ideas y sugerencias de otras personas, la objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados

Estas actitudes científicas es lo que el Laboratorio de Física indirectamente provoca que el estudiante desarrolle, primeramente el estudiante no solo trabaje individualmente sino ejercite el trabajo grupal, segundo que asimile críticas constructivas de su profesor guía, así como de sus compañeros estudiantes y tercero que aprenda a razonar apaciblemente, no dejarse llevar por los impulsos, tener más discreción en el trabajo y presente mejores juicios.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.7 LA NO UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO DE FÍSICA

Muchos países llamados primer mundistas tienen presente en sus unidades educativas el trabajo experimental, desde temprana edad se les estimula a los estudiantes de aquellos países a trabajar en un Laboratorio; ejemplo a seguir en nuestro país y comience una generación de cambios dentro de la educación de todos los niveles, reforzando, equipando de mejor nivel tecnológico que en esta época es lo que se requiere para un desarrollo eficaz, creando ciudadanos libres y socialmente responsables.

En este trabajo no podemos opinar de cómo se encuentra la enseñanza experimental en los años de educación básica, pero muchas veces cuando los estudiantes acceden a los años superiores como el bachillerato llegan con desconocimiento del trabajo experimental en el área de Física.

Como se habló en unas páginas atrás, en la educación básica es el mejor momento para comenzar con los estudiantes con una introducción al Laboratorio, instruyéndolos en la manipulación de objetos para su mejor reconocimiento de nombres características y cualidades de los objetos y materiales que se van a utilizar en los años superiores como el bachillerato.

Pero también se debe reconocer que en los años superiores, es sorprendente y lamentable la escasa presencia que tiene las materias científicas en los currículos colegiales, son pocos las instituciones que manejan e instruyen al alumnado en la utilización del Laboratorio, ocurriendo con frecuencia, que en los últimos años se disminuyan las horas en el calendario educativo.

Provocando una insuficiente formación experimental causando la baja participación como futuros ciudadanos en un mundo cada vez más impregnado de ciencia y tecnología.(MARTINEZ, 2005)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Teniendo en cuenta la realidad de la educación secundaria en nuestro país que no son las propicias para el desarrollo de la actividad experimental hay que ser conscientes que no es fácil que las instituciones educativas logren el objetivo de convertir al Laboratorio en un aporte didáctico del proceso enseñanza/aprendizaje.

Muchas son las trabas que se puede encontrar en nuestra educación colegial para que sea un obstáculo la utilización del Laboratorio y el trabajo experimental, uno de los que más llama la atención es el creciente número de estudiantes, la media fluctúa entre 34 a 38 estudiantes por aula.

Este creciente número de estudiantes varía cada año, lo que resulta que el docente obtenga un desgato muy superior de lo habitual, como nuestra sociedad se caracteriza por ser comparativa, el docente no prefiere ser exigido si el docente de otra asignatura no lo es, renunciando a la labor experimental y prefiere llevar la asignatura a viejas fórmulas de dictar clase.

1.8 EL LENGUAJE EN EL LABORATORIO DE FÍSICA

El uso del lenguaje juega un papel muy importante en el aprendizaje de todas las materias(García, 1998-2011). En la asignatura de Física como la de Laboratorio no es la excepción, ya que se torna en un punto flaco en la labor docente porque muchas de las veces al estudiante se le complican interpretar algunas expresiones así como frases y palabras.

El lenguaje que se debe utilizar en el proceso de comunicación del docente hacia el estudiante debe ser claro y preciso, ya que se hace muy mal uso de las palabras, frases y definiciones, por ejemplo:

Cuando se está explicando cinemática se dice “distancia recorrida por un móvil” o “hallar una fuerza necesaria para mover un móvil” en vez de decir “posición o desplazamiento de un móvil” o “hallar una fuerza necesaria para



UNIVERSIDAD DE CUENCA

acelerar un móvil". De la misma manera cuando se habla de oscilaciones se dice "una masa de 10 kg oscila" cuando se debe decir "un objeto de 10 Kg de masa oscila".

Así en la definición de la tercera ley de Newton, se suele decir "para cada acción existe una reacción igual y opuesta", es mucho más claro y preciso definirlo del siguiente modo "si un objeto ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, el segundo ejerce una fuerza igual y opuesta sobre el primero".(García, 1998-2011)

Y por último el más tradicional de todos cuando se envía tarea se expresa "realizar cinco problemas de plano inclinado" cuando se debe decir "realizar cinco modelos Físicos de plano inclinado".

El docente al utilizar un lenguaje no acorde prácticamente le llena de palabras que el estudiante tienen que saber definir, explicar o identificar, esto se observa cuando un estudiante no puede traducir el enunciado de un modelo físico para plantearlo y menos para bosquejar el gráfico requerido que exige la resolución del mismo. Pero ahí no termina el problema del lenguaje, todo Físico Matemático sabe que el lenguaje de la Física y de un Laboratorio de Física son las Matemáticas, así que el problema se duplica porque muchos estudiantes le llegan a tener terror a las matemáticas.

Como se explicó en páginas anteriores, el problema se arrastra desde los primeros años de educación básica, es donde se debe implicarles en la solución de modelos matemáticos, de modo que adquieran facilidad y sobre todo experiencia en los números.

Siempre sorprende las respuestas de muchos bachilleres cuando se les preguntan sobre la elección de la carrera universitaria, ellos dicen quisiera seguir Ingeniería o Arquitectura pero "no me gusta las matemáticas", si



UNIVERSIDAD DE CUENCA

muchas de las carreras universitarias de la actualidad dependen íntegramente de las matemáticas.

La culpa no es del docente ya que él, cuando fue estudiante aprendió de la misma manera que está divulgando, pero eso no lo exonera de la culpa, el docente debe actualizar sus expresiones usando frases que tengan el máximo significado posible “acordémonos de cuando éramos estudiantes”, por tal motivo hay que tener en cuenta si el lenguaje que se va a utilizar en un Laboratorio de Física es el adecuado para que el alumno obtenga la mayor comprensión posible y se sienta tranquilo en la realización de las prácticas.

1.9 EL LABORATORIO DE FÍSICA SOBRE/SUB UTILIZADO

El Laboratorio de Física en un aporte generoso en el proceso enseñanza/aprendizaje de la Física, existe algunas impedimentos que se analizaron anteriormente lo que complica que se realice un eficaz Laboratorio de Física. Uno de ellos que se analizó fue que el docente no quiere exigirse, pero también se encuentra el problema en donde el docente si lo está utilizando, pero no de una manera que sea la correcta.

Ya lo dice en su obra Hodson (1994) “Hacia un enfoque más crítico del trabajo de Laboratorio. Enseñanza de las ciencias”:

Hay profesores que hacen uso de la práctica de Laboratorio de manera irreflexiva: sobreutilizada, es decir, en demasía en el sentido de que las emplean como algo normal y no como algo extraordinario o peor aún, infrautilizada, en el sentido de que no se explota al máximo su auténtico potencial instructivo, educativo como desarrollador, identificándose gran cantidad de prácticas de Laboratorio con un mal diseño que carecen de valor formativo real. (Elio Jesús Crespo Madera, 2005, 2000, 1992).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Hay que reflexionar mucho en lo que Hodson expresa, el Laboratorio de Física no debe ser ni sobreutilizada, ni subutilizada; la misión del Laboratorio debe ser incentivar al estudiante a trabajar en la medida adecuada, debe transmitir un ambiente de tranquilidad donde el estudiante se sienta cómodo como para desenvolverse por sí solo; y no generar en el estudiante zozobra, incomodidad y aburrimiento provocando que el estudiante se fastidie y el Laboratorio no cumpla con los objetivos planteados.

1.10 EL PROGRESO DEL LABORATORIO DE FÍSICA

No siempre la utilización del software representa que se utiliza o se está empleando el Laboratorio de Física Real o Virtual.

Consideremos que el incorporar la computadora como una herramienta de trabajo más al equipo del Laboratorio Real, permitiría reducir el tiempo de registro y procesamiento de la información obtenida de los experimentos que realizan los estudiantes en la asignatura de Física, para enfocar su atención al análisis e interpretación de la información.

Si se logra la incorporación de la computadora existe varios softwares que se pueden emplear. Uno de ellos es el llamado software Lotus (es el primer programa de hoja de cálculo en introducir rangos de celdas, macros para las planillas y celdas con nombres) para el registro de información obtenida del trabajo experimental, trazado de gráficas y la obtención de los modelos matemáticos que relacionan las magnitudes involucradas.

También se puede aplicar el empleo del software Modellus (definido por sus mismos autores como una herramienta computacional destinada a la simulación con modelos matemáticos) para hacer el trabajo de modelado y animación sobre los sistemas físicos estudiados. Una nueva alternativa innovadora es la incursión de la video grabación (videocámaras de alta



UNIVERSIDAD DE CUENCA

velocidad que son capaces de grabar de 240 fps a 1000 fps), de eventos relacionados con el estudio de diferentes sistemas físicos y sus cambios.

La intención es que mediante la utilización de este recurso tecnológico permita que los estudiantes observen eventos que jamás imaginaron que sucederían y que serían capaces de filmarlos, de observarlos y analizarlos para modelarlos y generar animaciones que coinciden con el hecho real; empleando el software Modellus y el Logger Pro (Logger Pro es uno de los programas para la recolección de datos más utilizados y populares en la educación de ciencias ya que los estudiantes lo pueden aprender a utilizar rápidamente y de manera muy práctica y sencilla en comparación con otros programas).

El uso de estos modernos recursos tecnológicos facilita la realización del trabajo experimental, la recolección, análisis e interpretación de la información, y proporcionan información más rápida, precisa y confiable. La realización de experimentos con el uso de estos recursos tecnológicos modernos puede apoyar para que el Laboratorio se torne mucho más agradable así como más atractivos para los estudiantes.

Además con la utilización de la innovación tecnológica se podría mejorar los conceptos Físicos, así como desarrollar en ellos capacidades en planear sus diseños experimentales, en tornarse más hábiles para analizar, entender y explicar otros fenómenos naturales que ocurren en la naturaleza y que están relacionados en su vida cotidiana, sin olvidar la habilidad que adquirirían para relacionar las magnitudes físicas. (Virginia Astudillo Reyes, 2010)

1.11 OPINIONES DE ADMINISTRATIVOS, DOCENTES Y ESTUDIANTES

Después de habernos empapado en pequeñas capsulas de todo lo que abarca e involucra un Laboratorio de Física, sería substancial saber la



UNIVERSIDAD DE CUENCA

opinión de los involucrados así como de los protagonistas que dan vida al llamado Laboratorio de Física, que opina los administrativos de cada colegio, que opinan los docentes encargados de la asignatura y la más importante que opina los estudiantes del Laboratorio de Física.

Sería importante saber si ellos tienen consciencia de la validez de la utilización del Laboratorio de Física para el mejoramiento en el proceso enseñanza/aprendizaje de la Física, o acaso no es necesario la utilización del mismo.

Indagaremos en los colegios de la ciudad de Cuenca capital de la provincia del Azuay, si se está utilizando el Laboratorio de Física, o acaso ya no es parte del currículum en los establecimientos, de la misma manera se indagará en algunos colegios que están fuera de la ciudad.

Nuestra intención no es imponer la utilización del Laboratorio, más bien es demostrar a los futuros lectores la realidad que se está suscitando en la presente época con el manejo, la utilización y la aplicación del Laboratorio de Física.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO 2

MANEJO Y UTILIZACION DEL LABORATORIO EN EL BACHILLERATO: ESTUDIO DE CAMPO



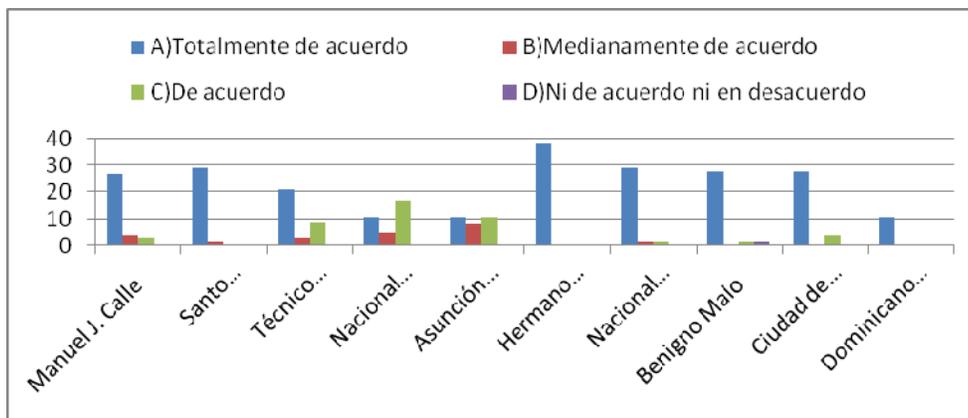
UNIVERSIDAD DE CUENCA

MANEJO Y UTILIZACION DEL LABORATORIO EN EL BACHILLERATO: ESTUDIO DE CAMPO

2.1 ANALISIS SITUACIONAL DEL MANEJO DEL LABORATORIO: ESTUDIANTES

1.- Crees que es importante para tu aprendizaje la utilización del Laboratorio de Física.

COLEGIO	A)	B)	C)	D)
Manuel J. Calle	27	4	3	
Santo Domingo de Guzmán	29	2		
Técnico Industrial Gualaceo	21	3	9	
Nacional Chordeleg	11	5	17	
Asunción Cuenca	11	8	11	
Hermano Miguel La Salle	38			
Nacional César Dávila	29	2	2	
Benigno Malo	28	1	2	2
Ciudad de Cuenca	28		4	
Dominicano San Luis	11			

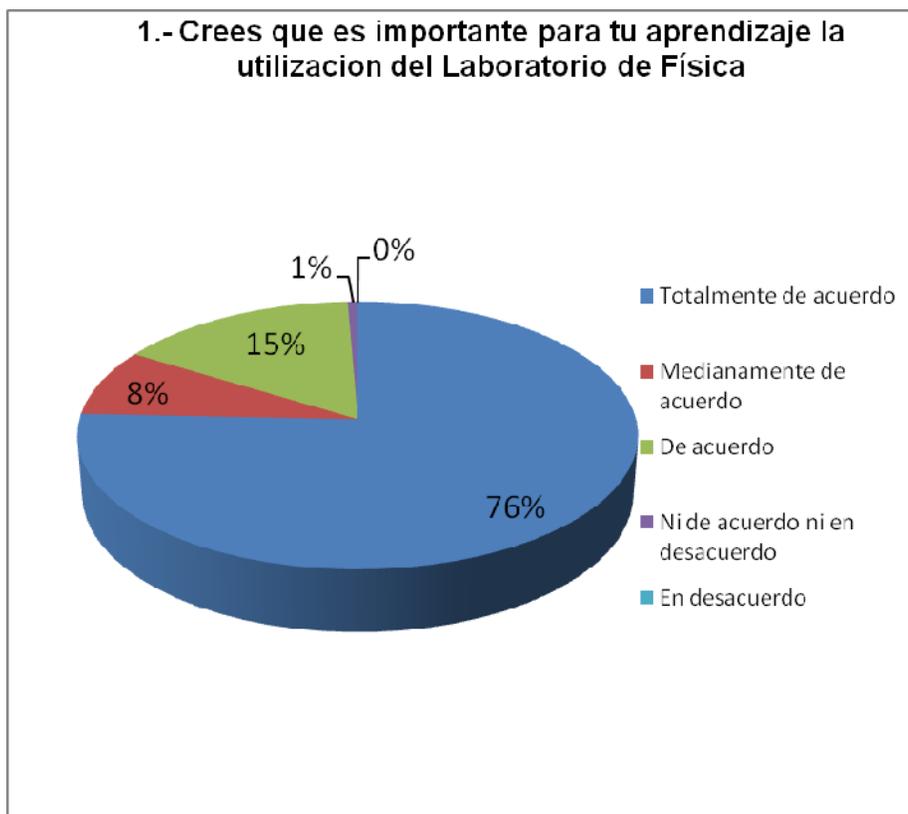


Los estudiantes de los colegios: Hermano Miguel la Salle, Santo Domingo de Guzmán, Nacional Chordeleg, Ciudad de Cuenca, Benigno Malo, están totalmente de acuerdo en la utilización del Laboratorio para su aprendizaje.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DE ESTUDIANTES
Totalmente de acuerdo	233
Medianamente de acuerdo	25
De acuerdo	48
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2
En desacuerdo	



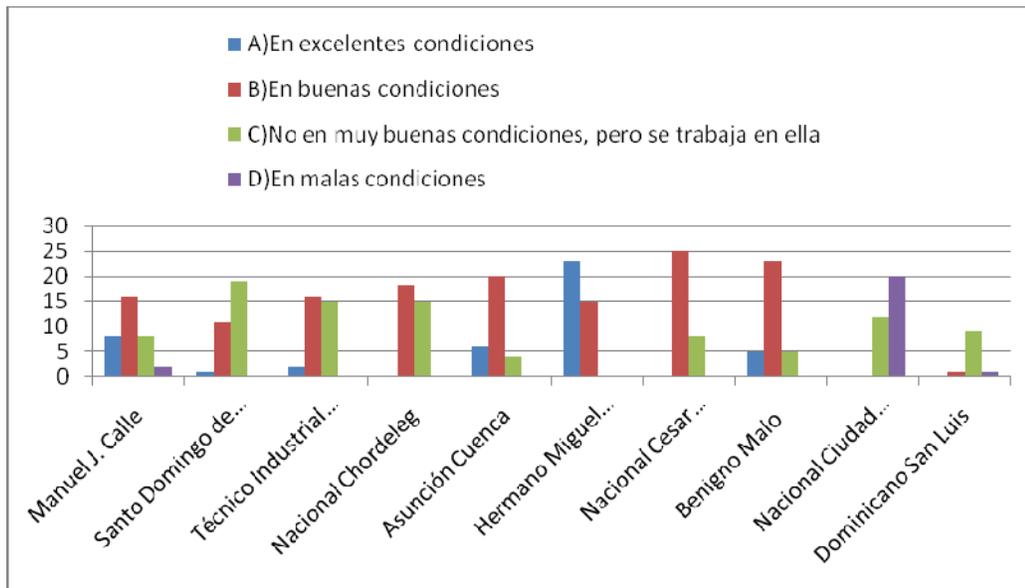
El 76% de todos los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo con la importancia para el aprendizaje que tiene la utilización del Laboratorio de Física.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.- Posee el Laboratorio del establecimiento, instrumentos y materiales:

COLEGIO	A)	B)	C)	D)
Manuel J. Calle	8	16	8	2
Santo Domingo de Guzmán	1	11	19	
Técnico Industrial Gualaceo	2	16	15	
Nacional Chordeleg		18	15	
Asunción Cuenca	6	20	4	
Hermano Miguel La Salle	23	15		
Nacional Cesar Dávila		25	8	
Benigno Malo	5	23	5	
Nacional Ciudad de Cuenca			12	20
Dominicano San Luis		1	9	1

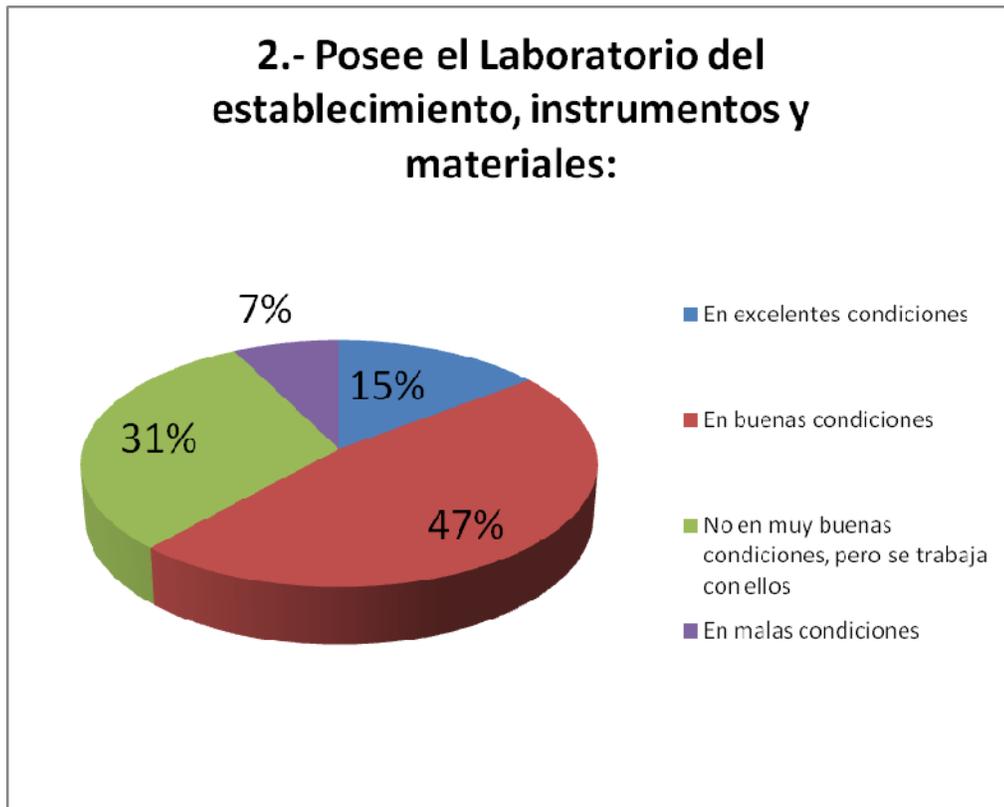


El colegio Hermano Miguel la Salle posee materiales e instrumentos de Laboratorio en excelentes condiciones, mientras que los colegios Nacional Chordeleg y Benigno Malo, Asunción, manifiestan que están en buenas condiciones los instrumentos y materiales del Laboratorio, y el resto de colegios dice que los instrumentos y materiales no están en buenas condiciones, pero se trabaja.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DE ESTUDIANTES
Muy apropiado	94
Medianamente apropiado	127
Regularmente apropiado	62
Malo	25



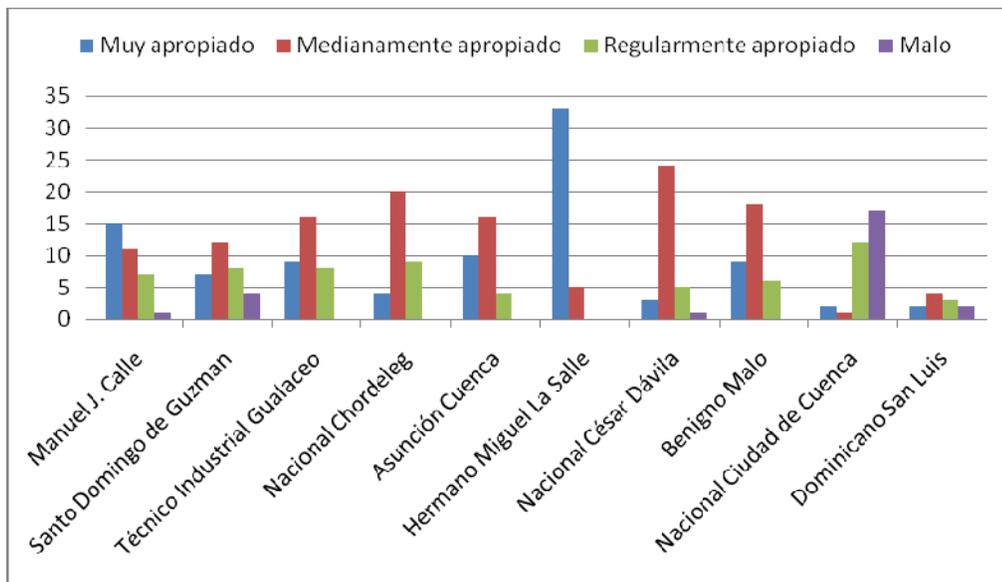
Todos los colegios encuestados aseguran que tienen instrumentos y materiales de Laboratorio de Física en buenas condiciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.- El espacio del Laboratorio de Física asignado para la realización de las prácticas es:

COLEGIO	Muy apropiado	Medianamente apropiado	Regularmente apropiado	Malo
Manuel J. Calle	15	11	7	1
Santo Domingo de Guzmán	7	12	8	4
Técnico Industrial Gualaceo	9	16	8	
Nacional Chordeleg	4	20	9	
Asunción Cuenca	10	16	4	
Hermano Miguel La Salle	33	5		
Nacional César Dávila	3	24	5	1
Benigno Malo	9	18	6	
Nacional Ciudad de Cuenca	2	1	12	17
Dominicano San Luis	2	4	3	2

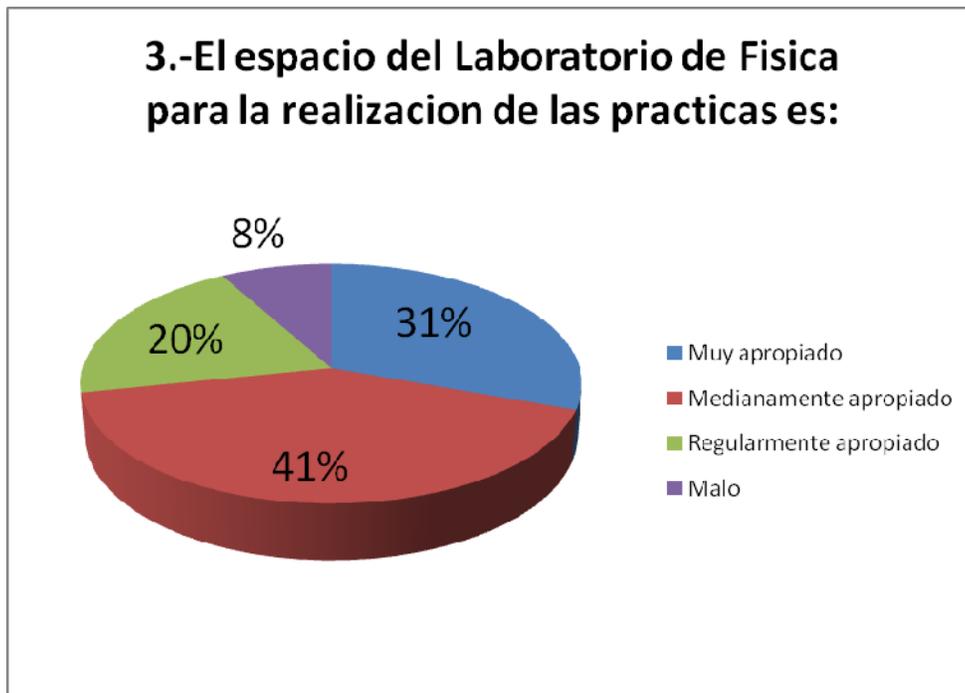


Los colegios Hermano Miguel la Salle y Manuel J Calle manifiestan que el lugar es muy apropiado para la realización de las prácticas de Laboratorio, mientras que los colegios como él: Nacional Chordeleg, Benigno Malo, Nacional Cesar Dávila dicen que el lugar donde se trabaja es medianamente apropiado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DE ESTUDIANTES
Muy apropiado	94
Medianamente apropiado	127
Regularmente apropiado	62
Malo	25



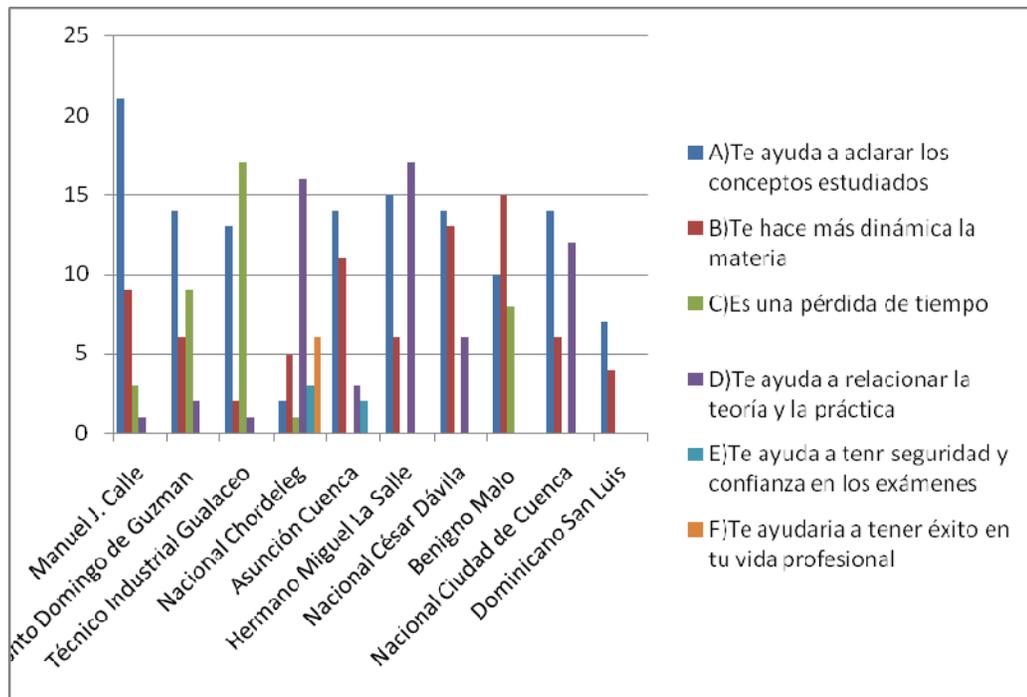
Los espacios designados para el Laboratorio de Física son medianamente apropiados en todos los colegios encuestados.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.- Consideras que el Laboratorio de Física:

COLEGIO	A)	B)	C)	D)	E)	F)
Manuel J. Calle	21	9	3	1		
Santo Domingo de Guzmán	14	6	9	2		
Técnico Industrial Gualaceo	13	2	17	1		
Nacional Chordeleg	2	5	1	16	3	6
Asunción Cuenca	14	11		3	2	
Hermano Miguel La Salle	15	6		17		
Nacional César Dávila	14	13		6		
Benigno Malo	10	15	8			
Nacional Ciudad de Cuenca	14	6		12		
Dominicano San Luis	7	4				

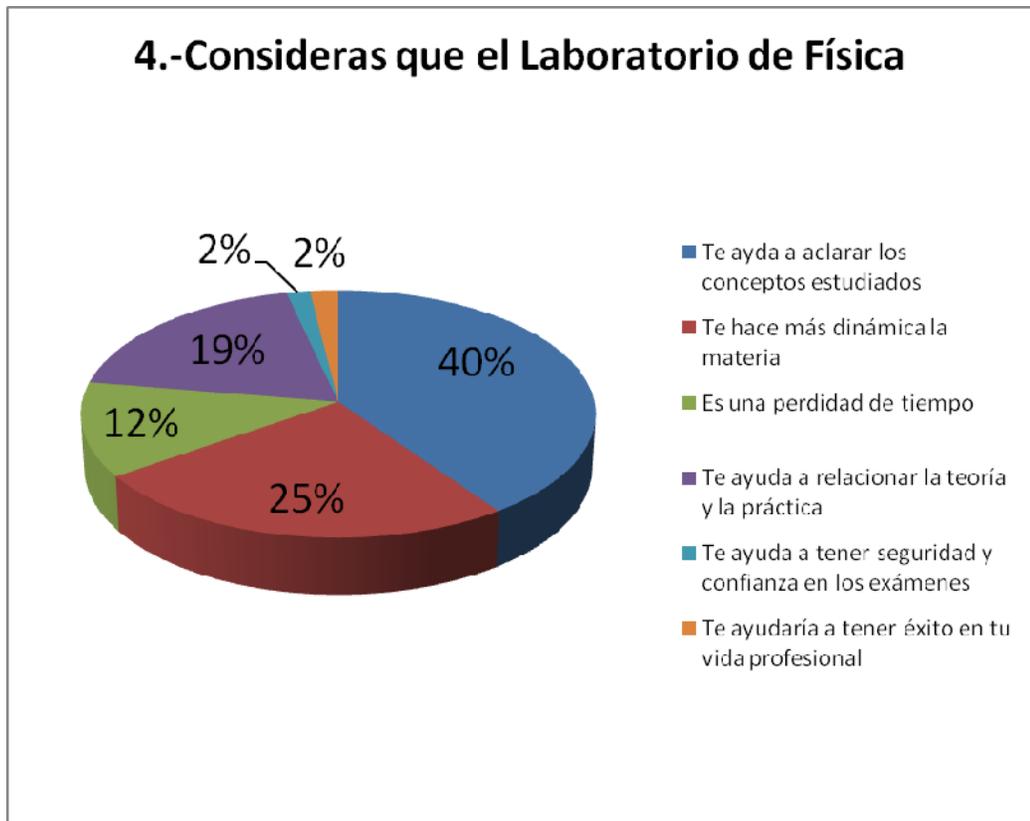


Los Estudiantes de los colegios Manuel J Calle, Asunción, Santo Domingo de Guzmán manifiestan que el Laboratorio ayuda a clarificar los conceptos estudiados, mientras que el Nacional Chordeleg y Hermano Miguel la Salle dicen que el Laboratorio ayuda a relacionar la teoría con la práctica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DE ESTUDIANTES
Te ayuda a aclarar los conceptos estudiados	124
Te hace más dinámica la materia	77
Es una pérdida de tiempo	38
Te ayuda a relacionar la teoría y la práctica	58
Te ayuda a tener seguridad y confianza en los exámenes	5
Te ayudaría a tener éxito en tu vida profesional	6



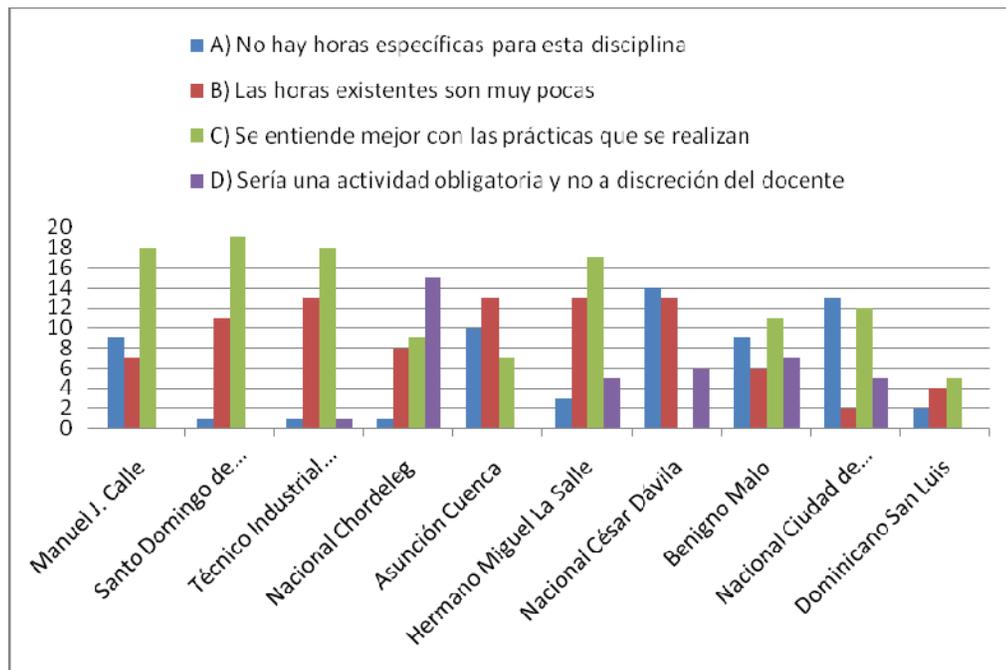
Los estudiantes encuestados resaltaron que el Laboratorio de Física ayuda en gran medida a aclarar los conceptos estudiados y hace que la materia sea más dinámica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.- Piensas que se debería implementar horas de Laboratorio: Si y ¿por qué?

COLEGIO	A)	B)	C)	D)
Manuel J. Calle	9	7	18	
Santo Domingo de Guzmán	1	11	19	
Técnico Industrial Gualaceo	1	13	18	1
Nacional Chordeleg	1	8	9	15
Asunción Cuenca	10	13	7	
Hermano Miguel La Salle	3	13	17	5
Nacional César Dávila	14	13		6
Benigno Malo	9	6	11	7
Nacional Ciudad de Cuenca	13	2	12	5
Dominicano San Luis	2	4	5	

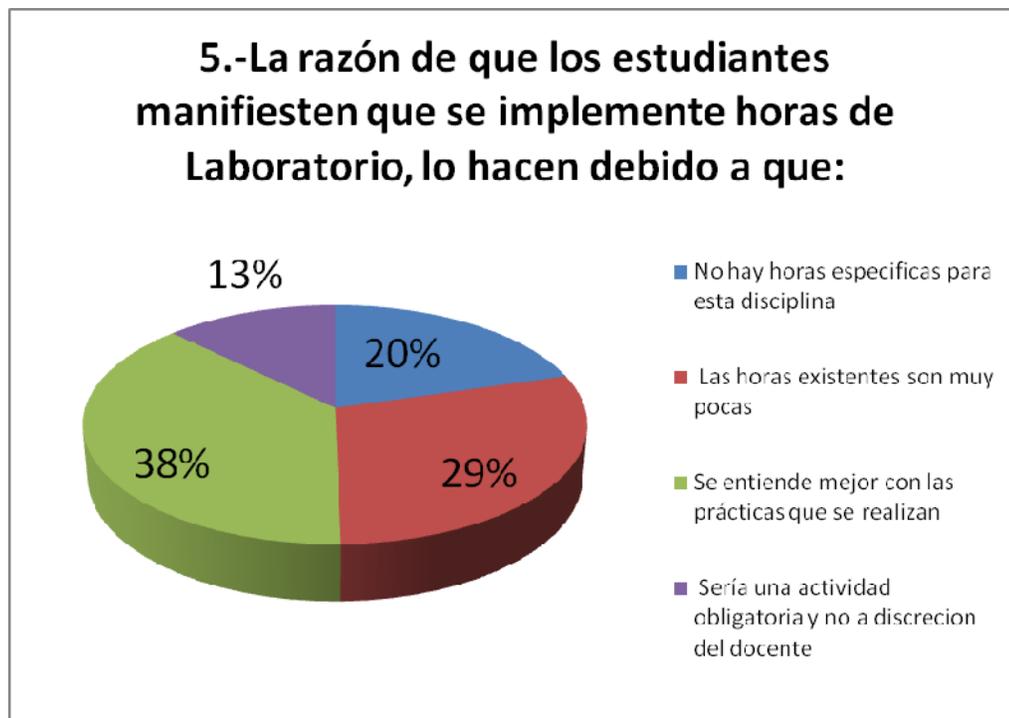


Los Estudiantes de los colegios Manuel J Calle, Santo Domingo de Guzmán, Técnico Industrial Gualaceo, Hermano Miguel la Salle dicen que es importante implementar horas de Laboratorio ya que se entiende mejor las prácticas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DE ESTUDIANTES
No hay horas específicas para la disciplina	63
Las horas existentes son muy pocas	90
Se entiende mejor con las prácticas que se realizan	116
Sería una actividad obligatoria y no a discreción del docente	39



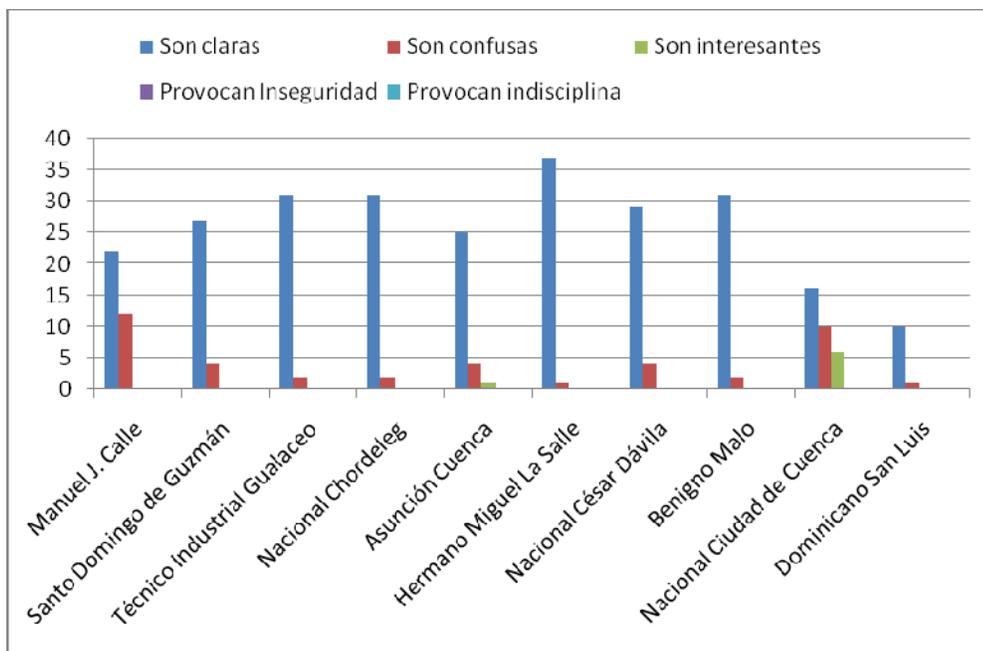
Los estudiantes sugieren que se debería aumentar las horas de Laboratorio por la simple razón que hay prácticas que demanda más tiempo para su realización.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6.- Las instrucciones para la elaboración de las prácticas de Laboratorio por parte del docente:

COLEGIO	Son claras	Son confusas	Son interesantes
Manuel J. Calle	22	12	
Santo Domingo de Guzmán	27	4	
Técnico Industrial Gualaceo	31	2	
Nacional Chordeleg	31	2	
Asunción Cuenca	25	4	1
Hermano Miguel La Salle	37	1	
Nacional César Dávila	29	4	
Benigno Malo	31	2	
Nacional Ciudad de Cuenca	16	10	6
Dominicano San Luis	10	1	

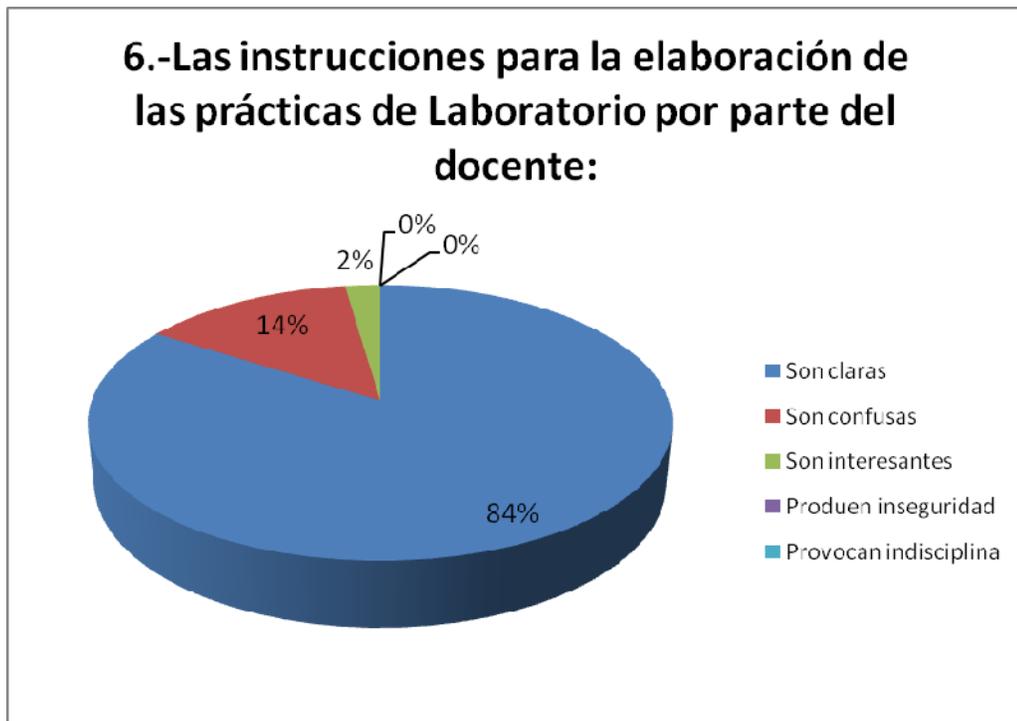


En todo los colegios los estudiantes manifiestan que las instrucciones por parte del docente son muy claras al momento de realizar las prácticas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DE ESTUDIANTES
Son claras	259
Son confusas	42
Son interesantes	7
Producen inseguridad	
Producen indisciplina	



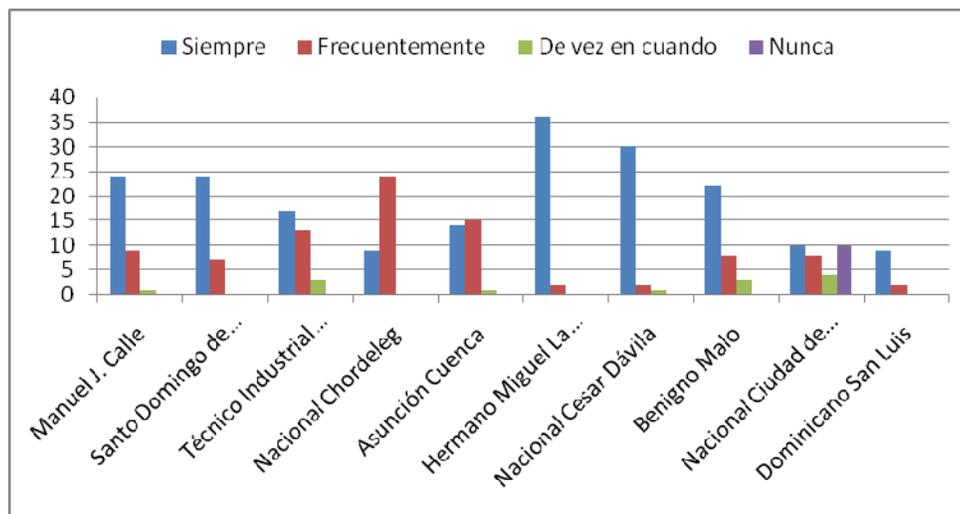
Las instrucciones para la elaboración de las prácticas de Laboratorio del docente hacia el estudiante son claras en todos los establecimientos encuestados.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7.- El docente al inicio de una práctica, presenta el objetivo que pretende conseguir con la misma:

COLEGIO	Siempre	Frecuentemente	De vez en cuando	Nunca
Manuel J. Calle	24	9	1	
Santo Domingo de Guzmán	24	7		
Técnico Industrial Gualaceo	17	13	3	
Nacional Chordeleg	9	24		
Asunción Cuenca	14	15	1	
Hermano Miguel La Salle	36	2		
Nacional Cesar Dávila	30	2	1	
Benigno Malo	22	8	3	
Nacional Ciudad de Cuenca	10	8	4	10
Dominicano San Luis	9	2		



Los colegios Hermano Miguel la Salle, Manuel J Calle, Nacional Cesar Dávila y Santo Domingo de Guzmán manifiestan que el docente presenta siempre el objetivo que se pretende conseguir con la práctica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DE ESTUDIANTES
Siempre	195
Frecuentemente	90
De vez en cuando	13
Nunca	10



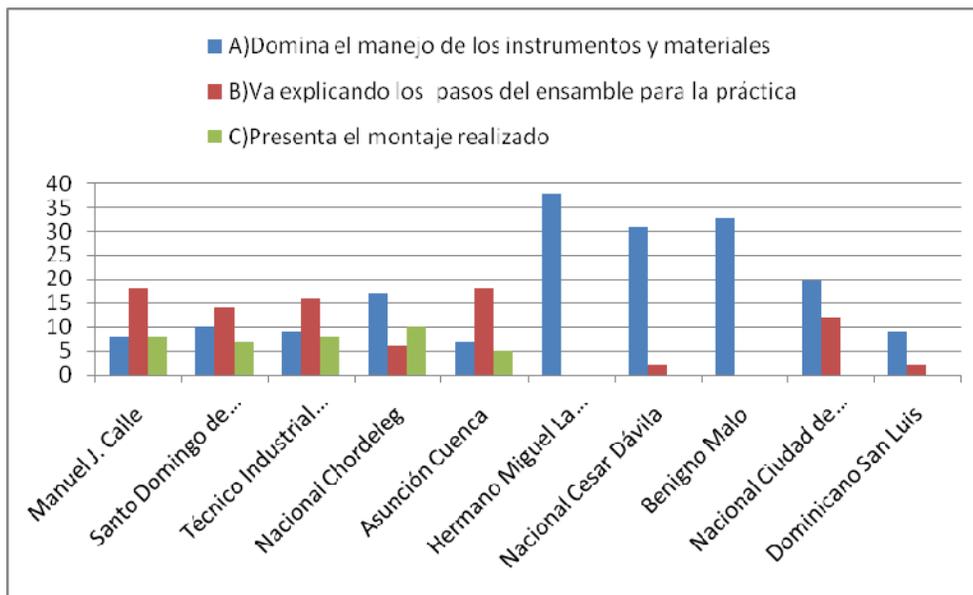
El 64% de los estudiantes encuestados aseguran que siempre el docente al inicio de la práctica presenta el objetivo que pretende conseguir con la misma.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8.- El docente en el desarrollo de las prácticas de Laboratorio:

COLEGIO	A)	B)	C)
Manuel J. Calle	8	18	8
Santo Domingo de Guzmán	10	14	7
Técnico Industrial Gualaceo	9	16	8
Nacional Chordeleg	17	6	10
Asunción Cuenca	7	18	5
Hermano Miguel La Salle	38		
Nacional Cesar Dávila	31	2	
Benigno Malo	33		
Nacional Ciudad de Cuenca	20	12	
Dominicano San Luis	9	2	



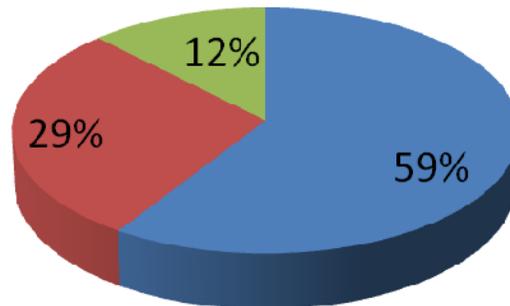
Los colegios Hermano Miguel la Salle, Nacional Cesar Dávila y Benigno Malo manifiestan que el docente domina el manejo de los instrumentos y materiales de las prácticas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

COLEGIO	N° DE ESTUDIANTES
Domina el manejo de los instrumentos y materiales	182
Va explicando los pasos del ensamble para la práctica	88
Presenta el montaje realizado	38

8.- El docente en el desarrollo de la prácticas de Laboratorio:



- Domina el manejo de los instrumentos y materiales
- Va explicando los pasos del ensamble para la práctica
- Presenta el montaje realizado

El 59% de los estudiantes está de acuerdo que el docente domina el manejo de los instrumentos y materiales al realizar la práctica.

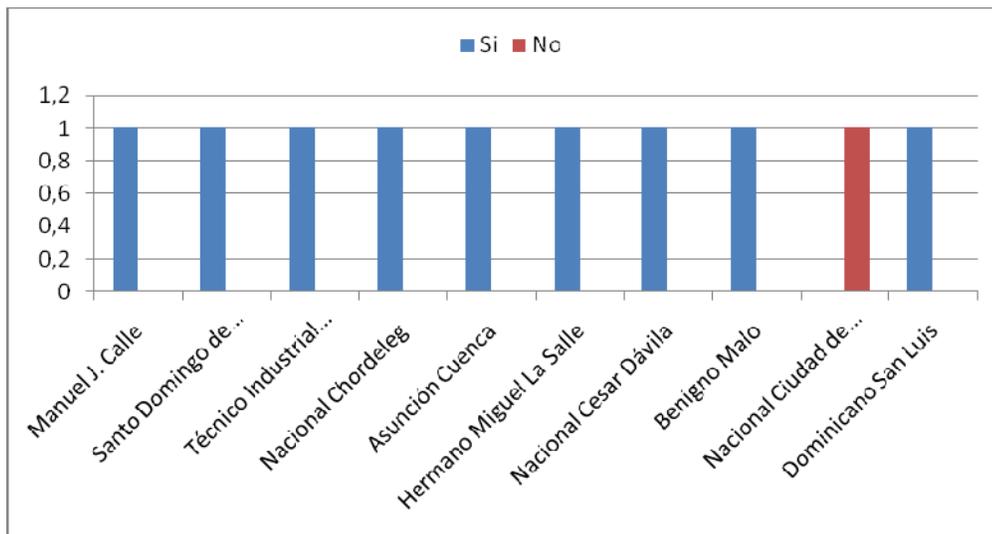


UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.2 ANALISIS SITUACIONAL DEL MANEJO DEL LABORATORIO: DOCENTES

1.- Realiza prácticas de Laboratorio:

COLEGIO	Si	No
Manuel J. Calle	1	
Santo Domingo de Guzmán	1	
Técnico Industrial Gualaceo	1	
Nacional Chordeleg	1	
Asunción Cuenca	1	
Hermano Miguel La Salle	1	
Nacional Cesar Dávila	1	
Benigno Malo	1	
Nacional Ciudad de Cuenca		1
Dominicano San Luis	1	



Todos los docentes realizan prácticas de Laboratorio, excepto el Nacional Ciudad de Cuenca.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DE DOCENTES
Si	9
No	1



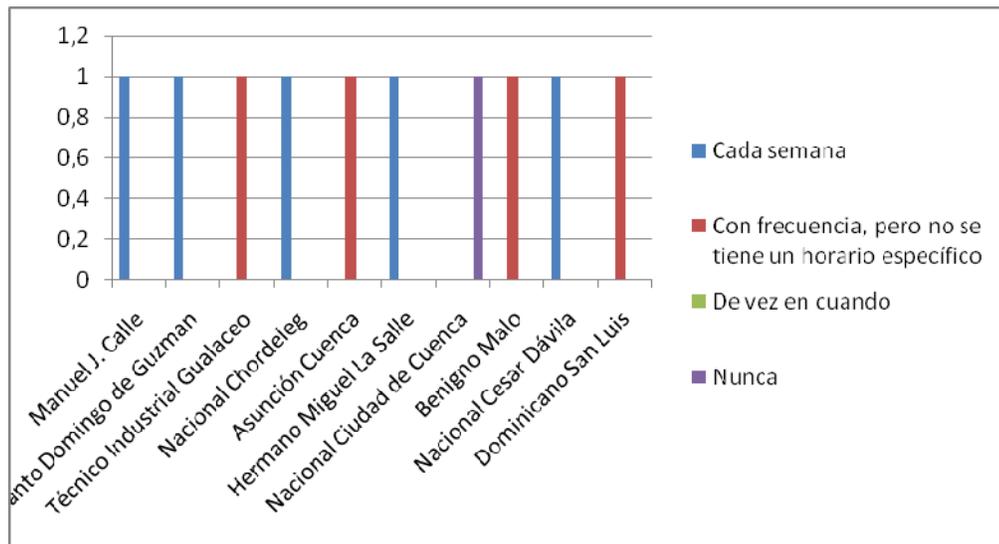
El 90% de los establecimientos educativos aseguran realizar prácticas de Laboratorio.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.- La periodicidad con que las realiza:

COLEGIO	Cada semana	Con frecuencia	De vez en cuando	Nunca
Manuel J. Calle	1			
Santo Domingo de Guzmán	1			
Técnico Industrial Gualaceo		1		
Nacional Chordeleg	1			
Asunción Cuenca		1		
Hermano Miguel La Salle	1			
Nacional Ciudad de Cuenca				1
Benigno Malo		1		
Nacional Cesar Dávila	1			
Dominicano San Luis		1		



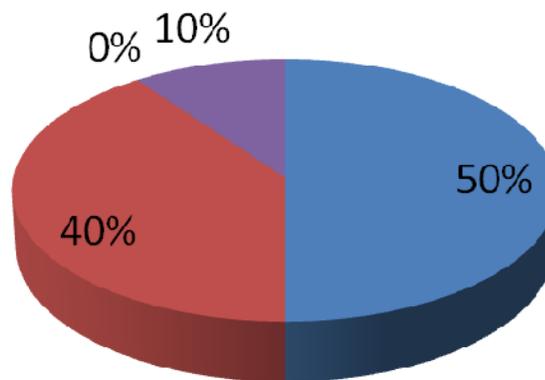
Los docentes de los colegios: Manuel J Calle, Santo Domingo de Guzmán, Nacional Chordeleg, Hermano Miguel la Salle y Nacional Cesar Dávila lo realizan cada semana y el resto de establecimientos lo hacen con frecuencia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DOCENTES
Cada Semana	5
Con frecuencia, pero no se tiene un horario específico	4
De vez en cuando	
Nunca	1

2. La periodicidad con que las realiza:



- Cada Semana
- Con frecuencia, pero no se tiene un horario específico
- De vez en cuando
- Nunca

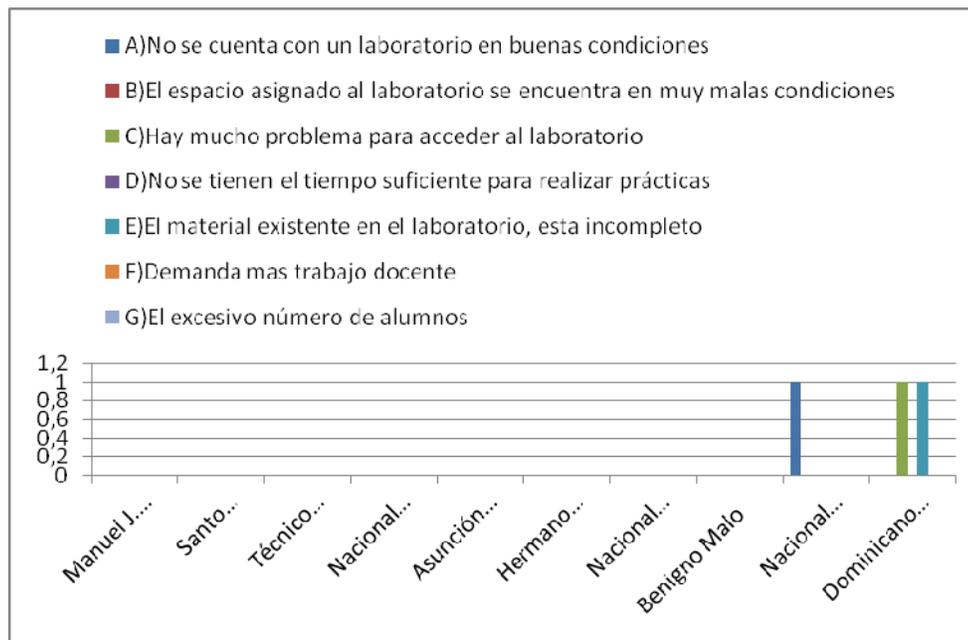
El 50% de los docentes realiza prácticas de Laboratorio cada semana, aunque en otros aseguran que no tienen un horario específico.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.- Si su respuesta anterior está entre b), c) y d), la razón para ello es:

COLEGIO	A)	B)	C	D)	E)	F)	G)
Manuel J. Calle							
Santo Domingo de Guzmán							
Técnico Industrial Gualaceo							
Nacional Chordeleg							
Asunción Cuenca							
Hermano Miguel La Salle							
Nacional Cesar Dávila							
Benigno Malo							
Nacional Ciudad de Cuenca	1						
Dominicano San Luis			1		1		



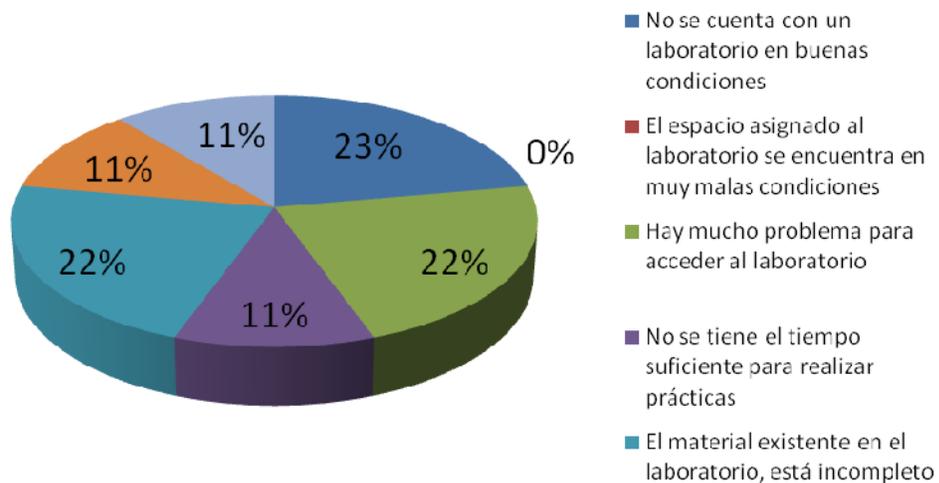
Los colegios Nacional Ciudad de Cuenca y Dominicano San Luis realizan prácticas de Laboratorio de vez en cuando, esto se debe a que no cuentan con un Laboratorio.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DOCENTES
No se cuenta con un Laboratorio en buenas condiciones	2
El espacio asignado al Laboratorio se encuentra en muy malas condiciones	
Hay mucho problema para acceder al Laboratorio	2
No se tiene el tiempo suficiente para realizar prácticas	1
El material existente en el Laboratorio, está incompleto	2
Demanda más trabajo docente	1
El excesivo número de alumnos	1

3. Si su respuesta esta entre b), c) y d), la razón para ello es:



Los docentes aclaran que la razón para no realizar prácticas con periodicidad es que no se cuenta con un Laboratorio en buenas condiciones, hay problemas al acceder al Laboratorio y el material está incompleto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.- Cree que la realización de prácticas de Laboratorio es un refuerzo para una mejor comprensión de la Física:

Todos los docentes están de acuerdo que la realización de las prácticas te ayuda a comprender mejor la materia, ya que la práctica con la teoría tienen que ir juntas.

5.- Cree estar preparado para realizar prácticas de Laboratorio:

Los docentes manifiestan estar preparados para asumir el cargo del Laboratorio de Física.

6.- Si su respuesta anterior es No, considera que sería importante una capacitación al respecto:

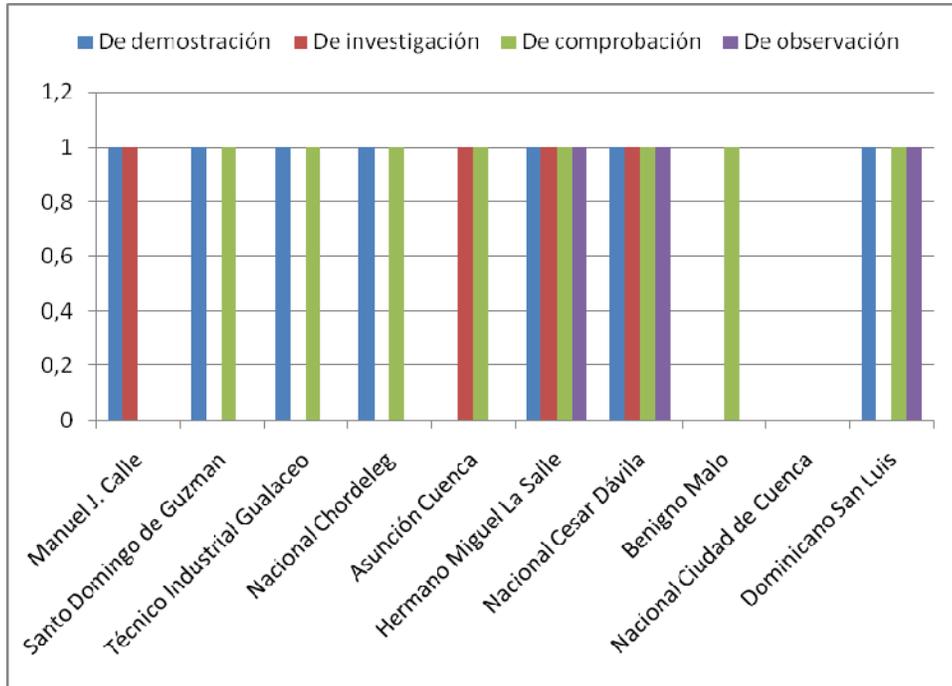
Los docentes manifiestan que todo el tiempo se debería seguir capacitando ya que esto ayuda a estar mejor preparado para trabajar en el Laboratorio.

7.- Que tipo de prácticas realiza usted:

COLEGIO	De demostración	De investigación	De comprobación	De observación
Manuel J. Calle	1	1		
Santo Domingo de Guzmán	1		1	
Técnico Industrial Gualaceo	1		1	
Nacional Chordeleg	1		1	
Asunción Cuenca		1	1	
Hermano Miguel La Salle	1	1	1	1
Nacional Cesar Dávila	1	1	1	1
Benigno Malo			1	
Nacional Ciudad de Cuenca				
Dominicano San Luis	1		1	1



UNIVERSIDAD DE CUENCA



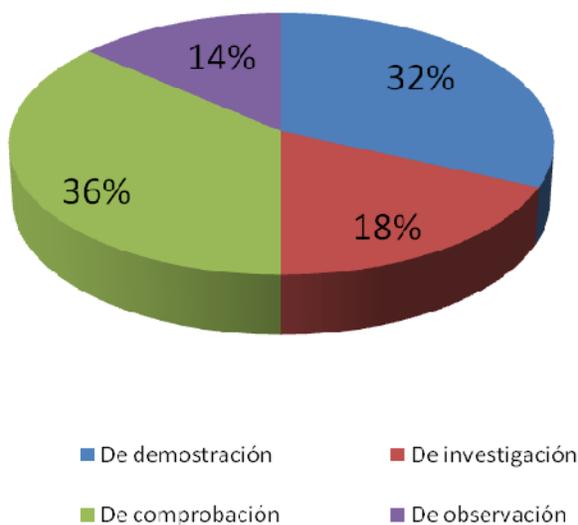
La mayoría de los colegios realiza prácticas de demostración y comprobación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° DOCENTES
De demostración	7
De investigación	4
De comprobación	8
De observación	3

7. Qué tipo de prácticas realiza usted:



El 36% y el 32% de los docentes realizan prácticas de comprobación y de demostración.

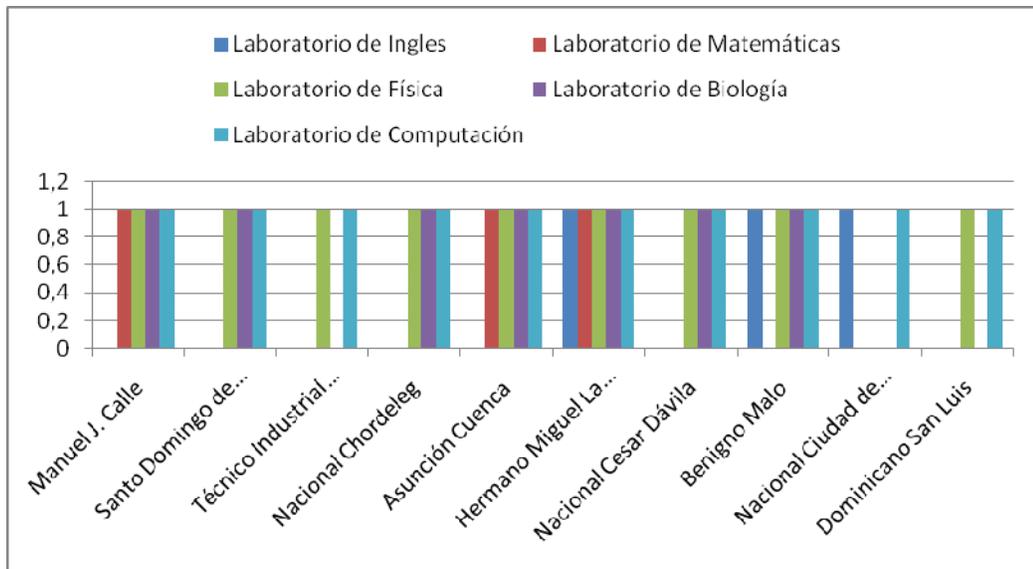


UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.3 ANALISIS SITUACIONAL DEL MANEJO DE LABORATORIO: ADMINISTRATIVO

1.- La institución cuenta con:

COLEGIO	Laboratorio de Ingles	Laboratorio de Matemáticas	Laboratorio de Física	Laboratorio de Biología	Laboratorio de Computación
Manuel J. Calle		1	1	1	1
Santo Domingo de Guzmán			1	1	1
Técnico Industrial Gualaceo			1		1
Nacional Chordeleg			1	1	1
Asunción Cuenca		1	1	1	1
Hermano Miguel La Salle	1	1	1	1	1
Nacional Cesar Dávila			1	1	1
Benigno Malo	1		1	1	1
Nacional Ciudad de Cuenca	1				1
Dominicano San Luis			1		1



El personal de las áreas administrativas de los colegios manifiesta que los establecimientos si cuentan con Laboratorio de Física para la realización de las prácticas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° PERSONAL ADMINISTRATIVO
Laboratorio de Inglés	3
Laboratorio de Matemática	3
Laboratorio de Física	9
Laboratorio de Biología	7
Laboratorio de Computación	10



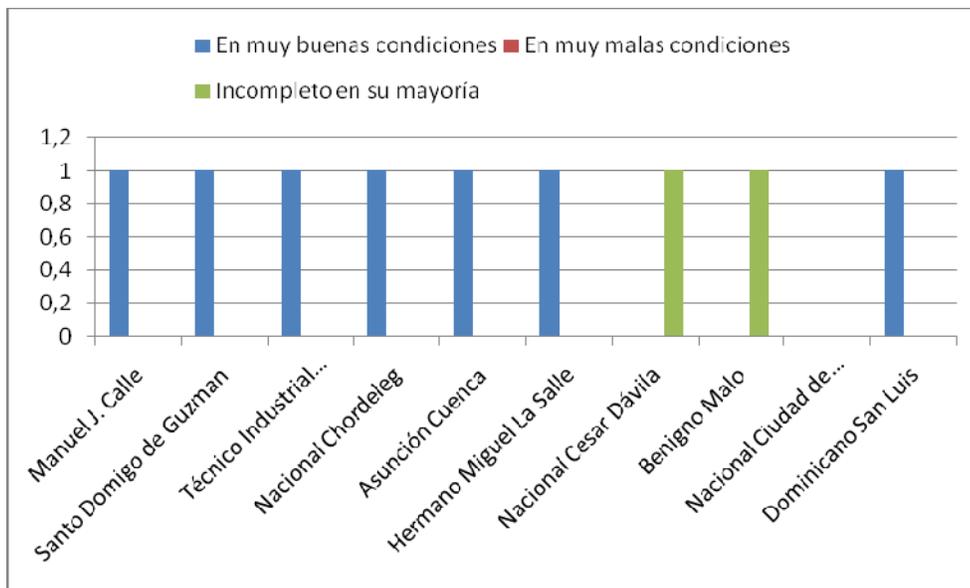
La mayoría de los administrativos de los establecimientos educativos encuestados ponen en manifiesto al Laboratorio de Física en un segundo puesto de importancia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.- Si cuenta con un Laboratorio de Física cree que este se encuentra:

COLEGIO	En muy buenas condiciones	En muy malas condiciones	Incompleto en su mayoría
Manuel J. Calle	1		
Santo Domingo de Guzmán	1		
Técnico Industrial Gualaceo	1		
Nacional Chordeleg	1		
Asunción Cuenca	1		
Hermano Miguel La Salle	1		
Nacional Cesar Dávila			1
Benigno Malo			1
Nacional Ciudad de Cuenca			
Dominicano San Luis	1		

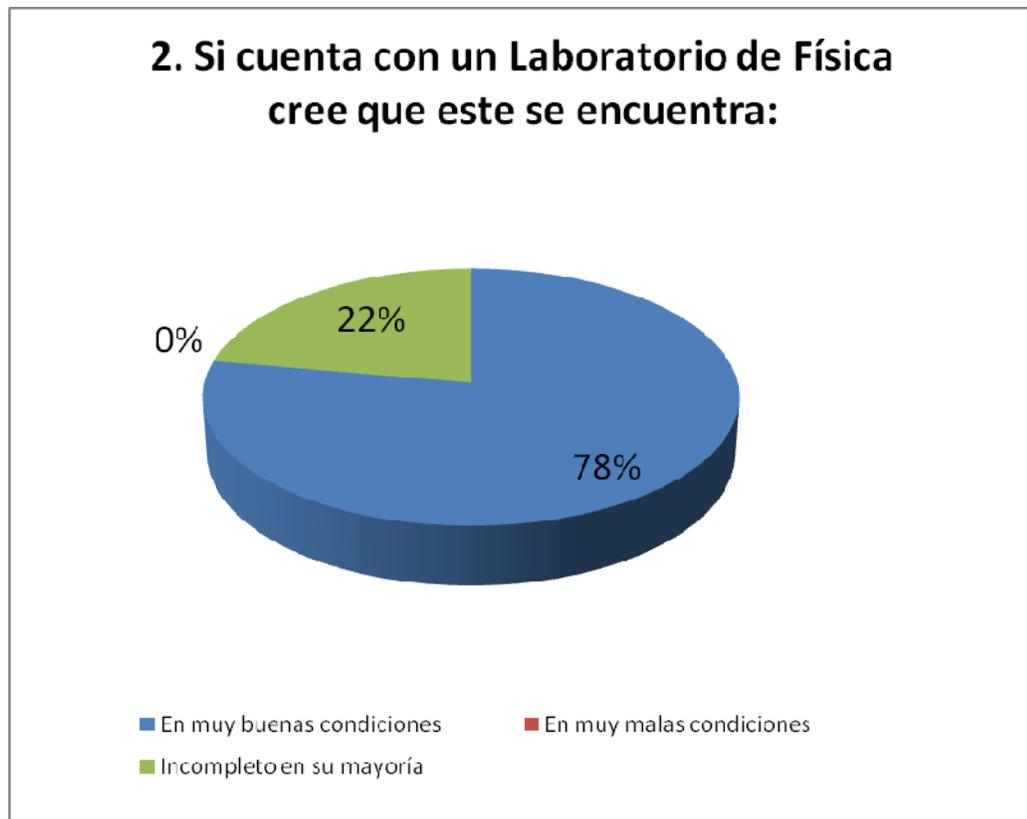


El personal administrativo de los colegios Manuel J Calle, Santo Domingo de Guzmán, Técnico Industrial Gualaceo, Nacional Chordeleg, Asunción, Hermano Miguel la Salle y el Dominicano San Luis manifiestan que este si se encuentra en muy buenas condiciones. Por otra parte los colegios Nacional Cesar Dávila y Benigno Malo dicen que el Laboratorio se encuentra incompleto para el trabajo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° PERSONAL ADMINISTRATIVO
En muy buenas condiciones	7
En muy malas condiciones	
Incompleto en su mayoría	2



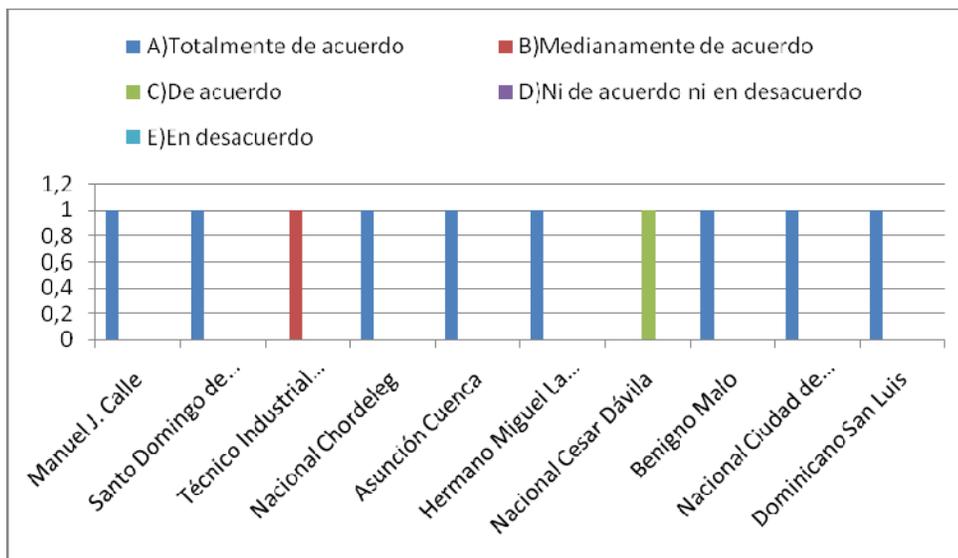
El 78% de los administrativos aseguran tener un Laboratorio de Física en muy buenas condiciones para el trabajo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.- Independientemente de contar o no con un Laboratorio de Física, cree que este es importante como refuerzo para el aprendizaje de la Física:

COLEGIO	A)	B)	C)	D)	E)
Manuel J. Calle	1				
Santo Domingo de Guzmán	1				
Técnico Industrial Gualaceo		1			
Nacional Chordeleg	1				
Asunción Cuenca	1				
Hermano Miguel La Salle	1				
Nacional Cesar Dávila			1		
Benigno Malo	1				
Nacional Ciudad de Cuenca	1				
Dominicano San Luis	1				



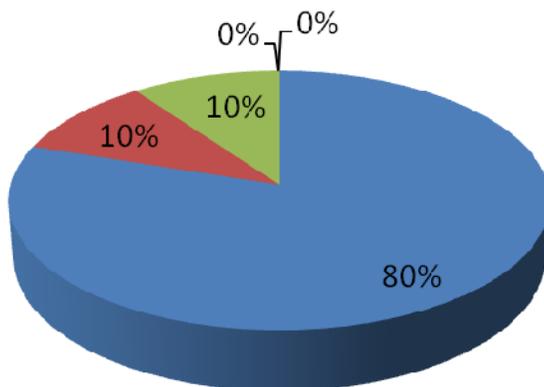
Todo el personal administrativo de los colegios está totalmente de acuerdo que el Laboratorio es muy importante para el aprendizaje de los estudiantes ya que la materia se entiende mejor con la práctica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° PERSONAL ADMINISTRATIVO
Totalmente de acuerdo	8
Medianamente de acuerdo	1
De acuerdo	1
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	
En desacuerdo	

3. Independientemente de contar o no con un Laboratorio de Física, cree que es importante como refuerzo para el aprendizaje de la Física:



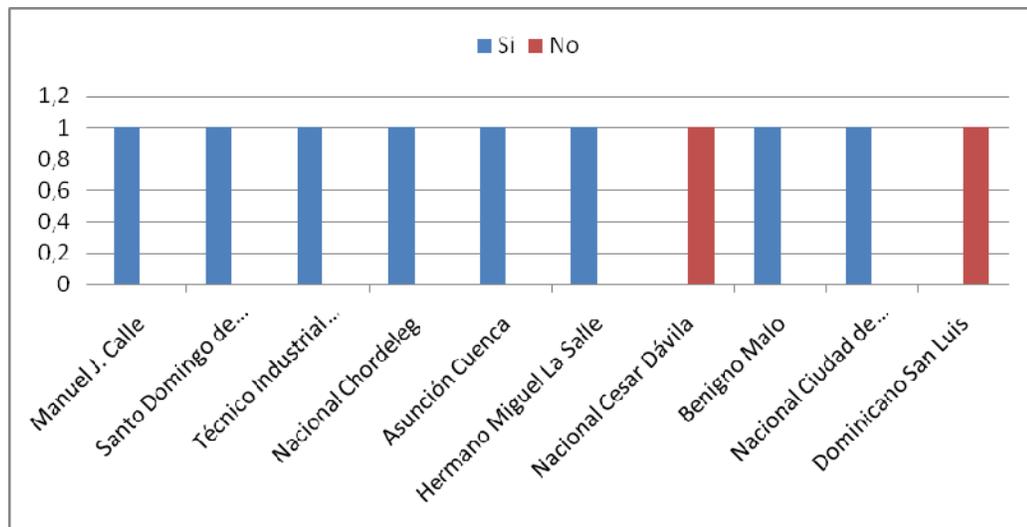
El 80% de los administrativos aseguran que el Laboratorio de Física es un refuerzo para el aprendizaje de la Física.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.- Existe en la institución docentes capacitados en la utilización del Laboratorio:

COLEGIO	Si	No
Manuel J. Calle	1	
Santo Domingo de Guzmán	1	
Técnico Industrial Gualaceo	1	
Nacional Chordeleg	1	
Asunción Cuenca	1	
Hermano Miguel La Salle	1	
Nacional Cesar Dávila		1
Benigno Malo	1	
Nacional Ciudad de Cuenca	1	
Dominicano San Luis		1

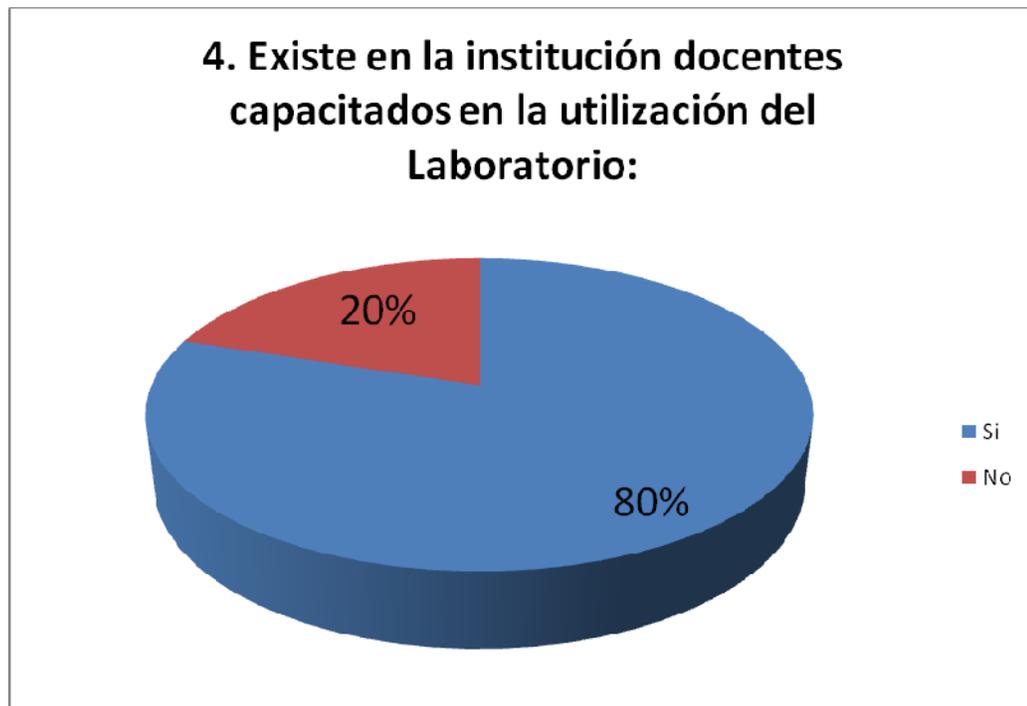


En todos los colegios manifiesta el personal administrativo que si hay docentes capacitados para trabajar en el Laboratorio excepto los colegios Nacional Cesar Dávila y el Dominicano San Luis que no cuentan con personal capacitados.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° PERSONAL ADMINISTRATIVO
Si	8
No	2



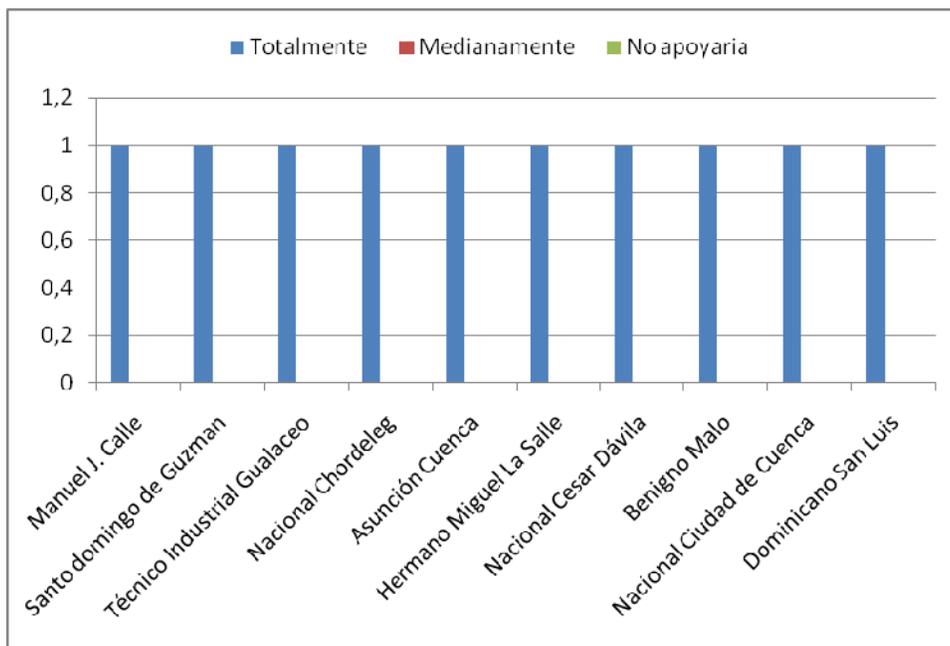
El personal administrativo manifiesta que los docentes están preparados y capacitados en la utilización del Laboratorio de Física.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.- Si no cuenta con docentes capacitados en la utilización del Laboratorio de Física, apoyaría propuestas de capacitación al respecto:

COLEGIO	Totalmente	Medianamente	No apoyaría
Manuel J. Calle	1		
Santo domingo de Guzmán	1		
Técnico Industrial Gualaceo	1		
Nacional Chordeleg	1		
Asunción Cuenca	1		
Hermano Miguel La Salle	1		
Nacional Cesar Dávila	1		
Benigno Malo	1		
Nacional Ciudad de Cuenca	1		
Dominicano San Luis	1		



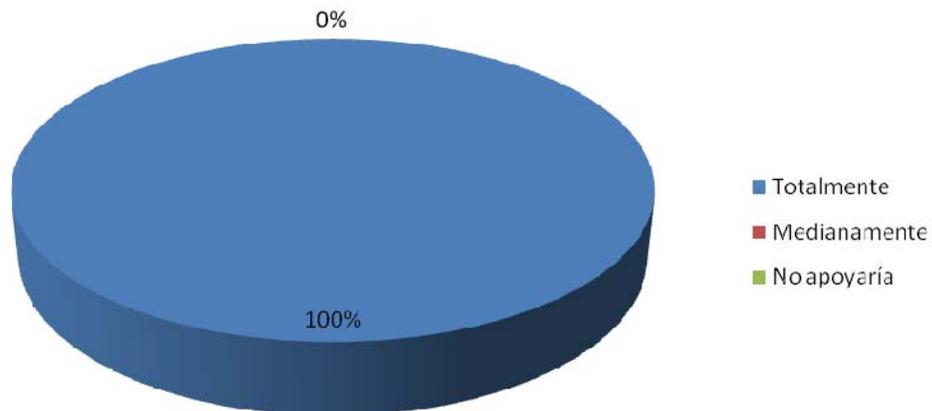
En todos los colegios el personal administrativo manifiesta que apoyaría totalmente a la capacitación de los docentes si fuera necesario.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° PERSONAL ADMINISTRATIVO
Totalmente	10
Medianamente	
No apoyaría	

5. Si no cuenta con docentes capacitados en la utilización del Laboratorio de Física, apoyaría propuestas de capacitación al respecto:



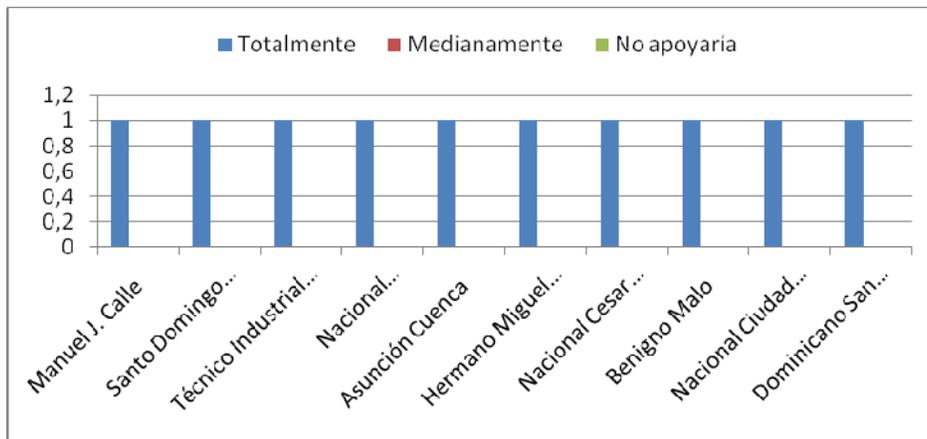
El personal administrativo está dispuesto a apoyar totalmente a la capacitación de los docentes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6.- Si no cuenta con un Laboratorio de física, apoyaría la adquisición de uno:

COLEGIO	Totalmente	Medianamente	No apoyaría
Manuel J. Calle	1		
Santo Domingo de Guzmán	1		
Técnico Industrial Gualaceo	1		
Nacional Chordeleg	1		
Asunción Cuenca	1		
Hermano Miguel La Salle	1		
Nacional Cesar Dávila	1		
Benigno Malo	1		
Nacional Ciudad de Cuenca	1		
Dominicano San Luis	1		



El personal administrativo de los colegios está en total acuerdo en apoyar la adquisición de un Laboratorio para trabajar.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ALTERNATIVA	N° PERSONAL ADMINISTRATIVO
Totalmente	10
Medianamente	
No apoyaría	



El 100% de los administrativos está de acuerdo en apoyar en la adquisición de un Laboratorio si no lo tuviera.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

SUGERENCIAS, CONCLUSIONES, ANEXOS, BIBLIOGRAFÍA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

SUGERENCIAS

Después de haber culminado este trabajo de investigación plantearemos algunas sugerencias que se resaltaron durante el desarrollo y van a ser presentados en el siguiente sumario:

1. Se recomienda dar más prioridad al horario ya que es imposible trabajar con las pocas horas existentes, de esta manera el estudiante y docente tendrá más espacio para realizar cómodamente las prácticas experimentales.
2. Sería importante que los docentes se capaciten y actualicen en el manejo de nuevos instrumentos y materiales para tener un mejor desenvolvimiento con los estudiantes.
3. Los administrativos que están al frente de cada institución, no deben perder de vista el mantenimiento del Laboratorio de Física y mantenerlo en funcionamiento ya que así lo requieren los estudiantes.
4. Un llamado a los docentes a trabajar más en prácticas de investigación y no solo a enfocarse en prácticas de comprobación y demostración.
5. Escuchar la opinión del estudiante, ya que muchas veces requieren ayuda para la comprensión de la Física y que mejor manera que la utilización del Laboratorio.
6. Dar a conocer al estudiante lo que significa trabajar en una práctica de experimentación.
7. A los docentes que se encuentran capacitados para realizar prácticas de Laboratorio se mantengan en esta actividad ya que como lo confirmaron en las encuestas es un refuerzo para la comprensión de la Física.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CONCLUSIÓN

En conclusión se puede expresar, que el trabajo nos presenta la verdadera realidad que se está presentando en el actual momento en la ciudad de Cuenca y sus alrededores.

La Física necesita el apoyo de prácticas como un refuerzo como parte del método de enseñanza de la misma, como se pudo leer en el documento tanto administrativos, docentes y estudiantes reconocen que el Laboratorio de Física es sin duda un “aporte fundamental en la enseñanza/aprendizaje de la Física”.

Todos los administrativos encuestados concuerdan que el Laboratorio de Física es un refuerzo para el aprendizaje de la Física por tal motivo deben ser ellos los precursores en cada institución educativa de abrir el Laboratorio si lo tienen cerrado, renovarlo si lo tienen descuidado, equiparlo si lo tienen incompleto y adquirirlo si la institución educativa carece de aquello.

También todos los docente que se entrevisto está de acuerdo con la importancia del Laboratorio como un refuerzo para una mejor comprensión de la Física están comprometidos con el trabajo experimental y están dispuestos para una capacitación si existe esta facilidad.

De esta conclusión se sugiere que la Facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca, por intermedio de la carrera de Matemáticas y Física proponga talleres y seminarios relacionados con manejo y mantenimiento de los diferentes instrumentos del Laboratorio de Física.

Del mismo modo, los estudiantes dejan ver su aprobación de estar en un Laboratorio de Física, y proponen que se mejore el horario, el acceso al Laboratorio, además de una mejor implementación de los instrumentos como

los materiales que se encuentran utilizando en sus respectivos establecimientos educativos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Es necesario cambiar la forma de observar las prácticas de experimentación, por una mejor educación en nuestros jóvenes, apliquemos, mejoremos y recomendemos el trabajo del Laboratorio de Física en las instituciones educativas del país.

Antes de finalizar el trabajo nos gustaría nuevamente sugerir, que el trabajo experimental no solo se centre en los años de educación superiores como el bachillerato sino se debe tomar en cuenta en los años de pre bachillerato, y muy en especial los primeros años de educación básica, ya lo decía Skinner “dadme un niño y yo haré de él un criminal o un santo”.

Por último no queda más que expresar el agradecimiento aquellas instituciones que se prestaron como variables en esta investigación, el objetivo de este trabajo no fue sacar a la luz las deficiencias de cada institución, sino demostrar a los futuros lectores la realidad del trabajo experimental en los estudiantes de bachillerato en los actuales días.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXOS

ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES, DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS

LA UTILIDAD DEL LABORATORIO COMO APORTE FUNDAMENTAL EN LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BACHILLERATO

ESTUDIANTES

EVALUAR LA IMPORTANCIA DE EL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

1.- CREE USTED QUE ES IMPORTANTE PARA SU APRENDIZAJE LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO DE FÍSICA

- a) Totalmente de acuerdo
- b) Medianamente de acuerdo
- c) De acuerdo
- d) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- e) En desacuerdo

2.- POSEE EL LABORATORIO DEL ESTABLECIMIENTO, INSTRUMENTOS Y MATERIALES.

- a) En excelentes condiciones
- b) En buenas condiciones
- c) No en muy buenas condiciones, pero se trabaja con ellos
- d) En malas condiciones

5.- EL ESPACIO DEL LABORATORIO DE FÍSICA ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS ES:

- a) Muy apropiado
- b) Medianamente apropiado
- c) Regularmente apropiado
- d) Malo

3.- ¿CREE QUE EL LABORATORIO DE FÍSICA?

- a) Te ayuda a aclarar los conceptos estudiados
- b) Te hace más dinámica la materia
- c) Es una pérdida de tiempo
- d) Te ayuda a relacionar la teoría y la práctica
- e) Te ayuda a tener seguridad y confianza en los exámenes
- f) Te ayudaría a tener éxito en tu vida profesional

4.- CREE QUE SE DEBERÍA IMPLEMENTAR HORAS DE LABORATORIO.

- a) Si
- b) No

5.- SI LA RESPUESTA ES SI, LA RAZÓN PARA ELLO ES:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- a) Porque no hay horas específicas para esta disciplina
- b) Porque las horas existentes son muy pocas
- c) Porque se entiende mejor con las prácticas que se realizan
- d) Porque sería una actividad obligatoria y no a discreción del docente

6.- LAS INSTRUCCIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR PARTE DEL DOCENTE:

Son Claras					
Son Confusas					
Son interesantes					
Producen inseguridad					
Provocan indisciplina					

7.- EL DOCENTE AL INICIO DE UNA PRÁCTICA, PRESENTA EL OBJETIVO QUE PRETENDE CONSEGUIR CON LA MISMA

- a) Siempre
- b) Frecuentemente
- c) De vez en cuando
- d) Nunca

8.- EL DOCENTE EN EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Domina el manejo de los instrumentos y materiales					
Va explicando los pasos del ensamble para la práctica					
Presenta el montaje realizado					

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



UNIVERSIDAD DE CUENCA

LA UTILIDAD DEL LABORATORIO COMO APORTE FUNDAMENTAL EN LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BACHILLERATO

DOCENTES

1.- ¿REALIZA PRÁCTICAS DE LABORATORIO?

- a) Si
- b) No

2.- LA PERIODICIDAD CON QUE LAS REALIZA

- a) Cada semana
- b) Con frecuencia, pero no se tiene un horario específico
- c) De vez en cuando
- d) Nunca

3.- SI SU RESPUESTA ESTA ENTRE b), c) y d), LA RAZÓN PARA ELLO ES:

- a) No se cuenta con un laboratorio en buenas condiciones
- b) El espacio asignado al laboratorio se encuentra en muy malas condiciones
- c) Hay mucho problema para acceder al laboratorio
- d) No se tiene el tiempo suficiente para realizar prácticas
- e) El material existente en el laboratorio, está incompleto
- f) Demanda más trabajo docente
- g) El excesivo número de alumno

4.- ¿CREE QUE LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO ES UN REFUERZO PARA UNA MEJOR COMPRENSIÓN DE LA FÍSICA?

- a) Si
- b) No

5.- CREE ESTAR PREPARADO PARA REALIZAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- a) Si
- b) No

6.-SI SU RESPUESTA ES NO, CONSIDERA QUE SERÍA IMPORTANTE UNA CAPACITACIÓN AL RESPECTO

- a) Totalmente de acuerdo
- b) Medianamente de acuerdo
- c) De acuerdo
- d) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- e) En desacuerdo

7.- QUÉ TIPO DE PRÁCTICAS REALIZA USTED

De demostración	De investigación	De comprobación	De observación

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



UNIVERSIDAD DE CUENCA

LA UTILIDAD DEL LABORATORIO COMO APORTE FUNDAMENTAL EN LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BACHILLERATO

PERSONAL ADMINISTRATIVO

1. LA INSTITUCIÓN CUENTA CON:
 - a) Laboratorio de Inglés
 - b) Laboratorios de Matemáticas
 - c) Laboratorios de Física
 - d) Laboratorios de Biología
 - e) Laboratorios de Computación

- 2.- SI CUENTA CON UN LABORATORIO DE FÍSICA CREE QUE ESTE SE ENCUENTRA.
 - f) En muy buenas condiciones
 - g) En muy malas condiciones
 - h) Incompleto en su mayoría

- 3.- INDEPENDIENTEMENTE DE CONTAR O NO CON UN LABORATORIO DE FÍSICA, CREE QUE ESTE ES IMPORTANTE COMO REFUERZO PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.
 - i) Totalmente de acuerdo
 - j) Medianamente de acuerdo
 - k) De acuerdo
 - l) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - m) En desacuerdo

- 4.- EXISTE EN LA INSTITUCIÓN DOCENTES CAPACITADOS EN LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO.
 - a) Si
 - b) No

- 5.- SI NO CUENTA CON DOCENTES CAPACITADOS EN LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO DE FÍSICA, APOYARÍA PROPUESTAS DE CAPACITACIÓN AL RESPECTO.
 - a) Totalmente
 - b) Medianamente
 - c) No apoyaría



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6.-SI NO CUENTA CON UN LABORATORIO DE FÍSICA, APOYARÍA LA ADQUISICIÓN DE UNO.

- a) Totalmente
- b) Medianamente
- c) No apoyaría

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BIBLIOGRAFÍA

Alfonso, C. A. (2003). *Prácticas de laboratorio de Física general en internet*. Recuperado el 20 de diciembre de 2010

Delgado, J. (2004). *Un tipo de conocimiento Matemático Contextualizado*.

El cajón de Experimentos 1995

Elio Jesús Crespo Madera, T. Á. (2005, 2000, 1992).

<http://www.monografias.com/trabajos29/practicas-laboratorio/practicas-laboratorio.shtml>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2010, de <http://www.monografias.com/trabajos29/practicas-laboratorio/practicas-laboratorio.shtml>.

Estrategias Prácticas en la Enseñanza de la Física 2006

Flores, R. (1994). *Pedagogía y Cognición*. Bogota, Colombia: Normas.

García, Á. F. (1998-2011).

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/Introduccion/fisica/fisica2.htm#Los trabajos prácticos en el laboratorio>. Recuperado el 24 de Diciembre de 2010, de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/Introduccion/fisica/fisica2.htm#Los trabajos prácticos en el laboratorio>.

La Enseñanza de la Física para jóvenes. 1973 La Habana Limusa

Lillian Mc Dermott, P. S. (1996). http://aportes.educ.ar/fisica/nucleo-teorico/tradiciones-de-ensenanza/pizarron-o-laboratorio/pizarron_o_laboratorio_metodo.php?page=1. Recuperado el 25 de Diciembre de 2010, de http://aportes.educ.ar/fisica/nucleo-teorico/tradiciones-de-ensenanza/pizarron-o-laboratorio/pizarron_o_laboratorio_metodo.php?page=1.

MARTINEZ, J. M. (2005). <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/920/92020210.pdf>. Recuperado el 23 de Diciembre de 2010, de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/920/92020210.pdf>.

Séré, M.-G. (2002). *La enseñanza en el Laboratorio*. Recuperado el 21 de Diciembre de 2010



UNIVERSIDAD DE CUENCA

SÉRÉ, M.-G. (2002). *LA ENSEÑANZA EN EL LABORATORIO*. Recuperado el 21 de Diciembre de 2010, de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21824/21658>.

Uruguay, A. d. (20 de Septiembre de 2002). http://apfu.fisica.edu.uy/Documentos/documento_2_el_rol_del_laboratorio_en_la_ensenanza_de_la_fisica.pdf. Recuperado el 22 de Diciembre de 2010, de http://apfu.fisica.edu.uy/Documentos/documento_2_el_rol_del_laboratorio_en_la_ensenanza_de_la_fisica.pdf.

Virginia Astudillo Reyes, J. R. (13, 14, 15 de Septiembre de 2010). [http://www.adeepra.com.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/TI CEDUCACION/r1907astudillo.pdf](http://www.adeepra.com.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/TI%20CEDUCACION/r1907astudillo.pdf). Recuperado el 26 de Diciembre de 2010, de <http://www.adeepra.com.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/TI CEDUCACION/r1907astudillo.pdf>.

Piaget, J. (1972). *Réussiretcomprendre*. París: PressesUniversitaires de France.

Hucke, L. y Fischer, H.E. (1998). The link of theory andpractice in traditional and in computer-based universitylaboratory experiments in Germany, en Psillos, D. y Niedderer,H. (eds.). *Case-studies of the project «Labwork in ScienceEducation»*. Working Paper 7.

Barberá, O. y Valdés, P. (1996).El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las ciencias*, 14 (3), 365-379.

AndrésZ., Ma. M. (2001).Investigaciónsobre la enseñanza de la Física a través del Trabajo de Laboratorio. IV Escuela Latinoamericana de Investigación en Enseñanza de la Física. Puerto de la Cruz, Venezuela.

Loedel, Enrique. *Enseñanza de la Física*. Ed. Kapeluz, 1949

Hodson, D. (1994).Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 12 (3), 299-313.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Lucero, I., et al. (2000). Trabajo de laboratorio de Física en ambiente real y virtual. Memorias Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina.