



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIAS Y POSTGRADOS

**DIPLOMADO SUPERIOR EN DISEÑO Y APLICACIÓN
DE MODELOS EDUCATIVOS**

TEMA:

**DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL
PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE CIENCIAS**

DIPLOMANTES:

**LUCILA SIGÜENZA
LIOUBOV TKATCHENKO**

TUTOR

Dr. Rafael Castaño

Febrero 2007

GUAYAQUIL - ECUADOR

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADEMICOS
DE CIENCIAS

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Por permitir nuestro crecimiento personal.

A NUESTRAS FAMILIAS: ESPOSO – HIJOS:

Por su comprensión, apoyo, colaboración y presencia constante.

RESUMEN

Se diseñó un sistema de gestión y control de las actividades para los laboratorios de ciencias para elevar la eficiencia académica y administrativa. Se estudiaron los fundamentos de la enseñanza práctica y de la gestión de laboratorios para elaborar un modelo teórico preliminar del sistema. Se recopiló información de los diferentes grupos humanos involucrados: Directivos, Jefes de Área, Encargados de Laboratorio, Docentes y Estudiantes, a partir de un sistema de métodos y técnicas empíricas. Los resultados obtenidos fueron procesados y las conclusiones extraídas permitieron perfeccionar el modelo teórico preliminar diseñado.

El sistema de gestión y control consta de cinco ejes:

- Definición del cargo del Jefe de Laboratorio,
- Materiales impresos,
- Sistema de prácticas,
- Metodología de aprendizaje en el laboratorio y
- Capacitación docente.

Cada uno de los ejes fue definido y se propone un esquema de implementación para cada uno.

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS
DE CIENCIAS

El sistema de gestión y control fue validado por tres expertos que concordaron en su nivel teórico y su grado de aplicabilidad, exponiendo que el sistema aumentará la eficiencia académica y administrativa de los laboratorios de ciencias.

ÍNDICE

Introducción

1.0.	Fundamentación del problema	1
2.0.	Problemas científicos	2
3.0.	Objetivo	3
4.0.	Objetivos específicos	3
5.0.	Idea a defender	4
6.0.	Esquemas de variables	5
7.0.	Metodología de la investigación	6
8.0.	Población y muestra – análisis poblacional	7
9.0.	Resultados esperados	7
10.0	Factibilidad	8
11.0	Cronograma de actividades	9
12.0.	Novedad científica	10

Capítulo 1

1.0.	Gestión educativa	
1.1.	Definición del término gestión	11
1.2.	Modelos de gestión	13
1.3.	Gestión educativa	15
1.4.	Eficiencia	17
1.5.	Indicadores de eficiencia	20
2.0.	Enseñanza aprendizaje práctico	22
2.1.	Orígenes de la experimentación	22
2.2.	Fundamentos referenciales	23
	2.2.1. Filosófico	23
	2.2.2. Pedagógico	24
	2.2.3 Psicológico	24
	2.2.4. Sociológico	25
	2.2.5. Legal	25
2.3.	Paradigmas educativos y enseñanza aprendizaje práctico	26
	2.3.1. Paradigma tradicional de transmisión- recepción	26
	2.3.2. Paradigma de descubrimiento	28
	2.3.3. Paradigma constructivista	29
3.0.	Metodología en enseñanza-aprendizaje práctico	31
3.1.	Ciclo de aprendizaje de Kolb	32

Capítulo 2

2.0.	Metodología de la Investigación	36
2.1.	Estudio histórico lógico	36
2.2.	Situación actual	38
2.3.	Encuestas y entrevistas	40
2.4.	Resultado de entrevistas	41
2.5.	Resultado de encuestas	44
2.6.	Análisis unificado de entrevistas y encuestas	64

Capítulo 3

3.0.	Propuesta: Sistema de gestión y control para los laboratorios académicos de Ciencias	66
3.1.	Estructura de la propuesta	66
3.2.	Desarrollo de la propuesta	67
3.2.1.	Jefe de Laboratorio: Definición del cargo	67
3.2.2.	Materiales impresos y en medios magnéticos	
	-Inventario	71
	-Instrucciones para trabajar en el Laboratorio	74
	-Normas de seguridad	75
	-Horarios	76
	-Solicitud para uso del laboratorio	78
	-Solicitud para préstamo de materiales	79
	-Formato de informe	80
	-Sistema de control	81
	-Registro de prácticas de laboratorio	82
	-Control final de práctica	83
3.2.3	Listado de prácticas	85
	-Listado de prácticas de Química	86
	-Décimo año de educación básica	86
	-Primero de bachillerato	86
	-Segundo de bachillerato	87
	-Tercero de bachillerato	88
	-Prácticas frontales	90
	-Prácticas demostrativas	91
3.2.4.	Guía de prácticas de laboratorio	92
	-Ejemplo de práctica frontal de Química	93
	-Ejemplo de práctica frontal de Física	95

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS
DE CIENCIAS

	-Ejemplo de práctica demostrativa de Física	99
	-Ejemplo de práctica demostrativa de Química	101
3.2.5.	Manual de procedimiento	104
3.2.6.	Metodología de aprendizaje en el laboratorio	
	-Topología de prácticas	105
	- Metodología recomendada en el laboratorio	109
	- Normas para elaboración de informe	110
	-Evaluación del aprendizaje	114
3.2.7.	Capacitación docente	115
	-Cronograma de capacitación	117
3.3	Validación de la propuesta por expertos	118
	Conclusiones	126
	Recomendaciones	128
	Bibliografía	129
	Anexos	

INTRODUCCIÓN

1.0.- FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

El proceso de enseñanza- aprendizaje de las asignaturas como Química, Física y Ciencias Naturales en todos los niveles, sea inicial, medio o superior, tiene una particularidad, lo que diferencia frente a las otras asignaturas de carácter humanístico: Idiomas, Ciencias Sociales, Conciencia Marítima y otros. Por su naturaleza, tanto Química como Física y Ciencias Naturales, son ciencias experimentales, puesto que durante su evolución y desarrollo la experimentación siempre ha decidido sobre la veracidad de una teoría que trataba de explicar algún fenómeno natural. Debido a la importancia que tiene la experimentación en estas ciencias, su aprendizaje debe estar vinculado con la práctica experimental y no centrarse únicamente al estudio de concepciones de carácter teórico.

Por lo tanto, se debe hablar del aprendizaje práctico el cual se imparte en los Laboratorios académicos de Ciencias. Estos últimos deberán ser un lugar donde el alumno aprende a través de manipulación con los objetos reales, buscando nexos entre la ciencia y la vida cotidiana, relacionando los

aspectos cognoscitivos teóricos con las actividades prácticas y encontrando significado a su aprendizaje.

Pero, lamentablemente, no siempre sucede así, debido a varios factores tales como: la elevada carga horaria de los docentes, el desconocimiento de los fundamentos pedagógicos del aprendizaje práctico, la falta de material de apoyo para el desarrollo de las prácticas, falta de capacitación continua al personal involucrado.

Por esta razón se ha abordado esta temática tratando de resolverla con el diseño y la aplicación de un sistema de control y gestión académica y administrativa, que solucione los inconvenientes arriba mencionados.

2.0.- PROBLEMA CIENTÍFICO

¿Cómo es posible mejorar la eficiencia administrativa y académica de los laboratorios de ciencias del Liceo Naval “Comandante Rafael Andrade Lalama”?

3.0.- OBJETIVO

Diseñar un sistema de gestión y control para los laboratorios de ciencias que permita mejorar la eficiencia administrativa y académica.

4.0.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un estudio bibliográfico de los fundamentos de la enseñanza práctica y de los conceptos involucrados en la presente investigación.

Recopilar la información pertinente para el diseño de la propuesta a través de la aplicación y procesamiento de las encuestas y entrevistas al personal de la Unidad Educativa “Comandante Rafael Andrade Lalama” implicado en el proceso.

Rediseñar el cargo del Jefe del Laboratorio, determinando sus responsabilidades, carga horaria y definir su perfil profesional.

Definir y diseñar formatos de control y evaluación, informes de trabajo, guías de prácticas y capacitación docente que permitan un desempeño sistematizado de las actividades prácticas.

Involucrar a todos los actores del proceso de enseñanza – aprendizaje dentro de un sistema de control y gestión para afrontar con éxito el desarrollo del trabajo científico – práctico en el laboratorio.

5.0.- IDEA A DEFENDER

La eficiencia de los laboratorios académicos de ciencias mejorará aplicando un sistema de gestión y control que considere:

- Rediseño del cargo del encargado de laboratorio.
- Utilización de formatos que regulen las actividades en el laboratorio.
- Sistema de prácticas actualizadas.
- Aplicación de la metodología del aprendizaje práctico.
- Capacitación del personal docente.

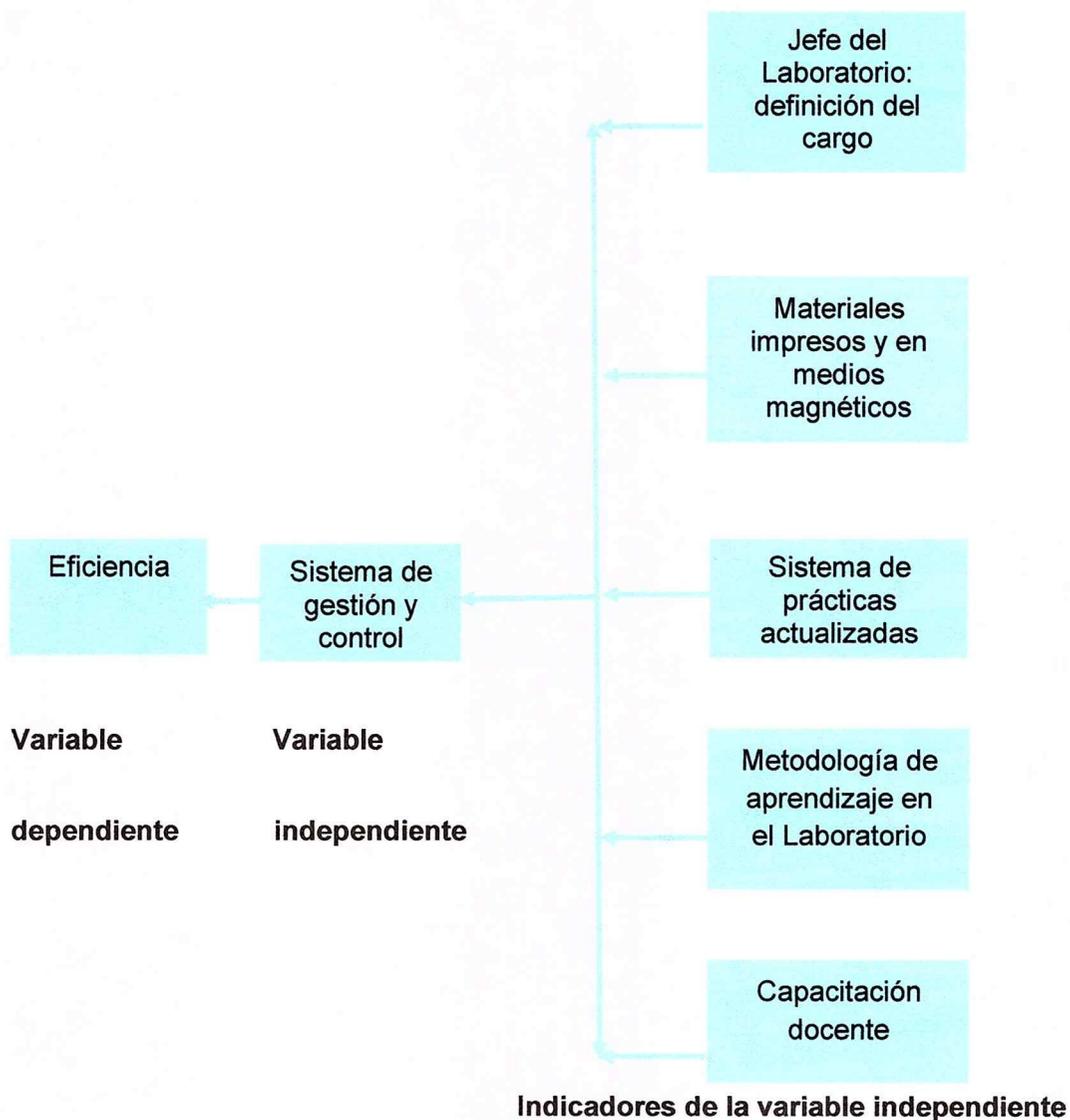
6.0.- ESQUEMA DE VARIABLES

Las variables que intervienen en la presente investigación son:

Variable dependiente: Eficiencia.

Variable independiente: Sistema de gestión y control.

ESQUEMA DE VARIABLES



DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE CIENCIAS

La gestión y el control en el sistema enseñanza-aprendizaje no se limitan a la administración de los recursos, sino que abarca un liderazgo pedagógico que permita conducir a un grupo humano hacia el logro de sus objetivos institucionales, sociales e individuales.

La eficiencia educativa se define como la capacidad de articular los recursos materiales y humanos para el cumplimiento exitoso y efectivo de los objetivos y metas con el menor costo económico, social, moral, psicológico y de tiempo posible.

7.0.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se aplicarán métodos teóricos y empíricos.

- **Métodos teóricos**
 - Histórico lógico
 - Análisis y síntesis
 - Inductivo – deductivo

- **Métodos empíricos**
 - Entrevistas
 - Encuestas
 - Estadístico – matemático

- Método de expertos

8.0.- POBLACIÓN Y MUESTRA – ANÁLISIS POBLACIONAL

Se estudiaron diferentes grupos humanos involucrados en el problema: Directivos, Jefes de Área, Encargados de Laboratorio, Docentes y Estudiantes. Se utilizó el muestreo aleatorio en el caso de docentes y estudiantes. Un estudio más detallado de este aspecto aparece en el capítulo II.

9.0.- RESULTADOS ESPERADOS

El diseño del sistema de control y gestión tiene como objetivo mejorar la eficiencia académica de los procesos, buscando que el aprendizaje de las Ciencias respete las características de cada etapa de su desarrollo y promueve al alumno como el protagonista de su propio aprendizaje, conduciéndose por el camino de la observación, reflexión, discernimiento y aplicación del conocimiento que le permita integrarse y ser parte activa del espacio en el que se desenvuelve.

10.0.- FACTIBILIDAD

La posibilidad de ejecutar el proyecto, ha sido evaluada por tres expertos consultados y la podemos analizar desde los siguientes aspectos:

Mercado: Los Directivos, Docentes y Alumnos investigados están interesados en el proyecto y han aprobado la propuesta, lo que demuestran las encuestas y entrevistas realizadas y cuyos resultados constan en el Capítulo 2.

Técnico: Los requerimientos de equipos, instalaciones, recursos técnicos y recursos humanos los posee el Liceo Naval de Guayaquil, lo que significa que no hace falta inversión especial.

Financiero: En este proyecto se recomienda que el actual Encargado trabaje a tiempo completo en el laboratorio, por lo que las dieciséis (16) horas semanales requerirían la contratación de un profesor a tiempo parcial, que significaría un egreso económico de \$US 2016 anuales ($\$US 3.15 \times 16 \times 4 \times 10 = \$US 2016$), sin embargo los beneficios a obtener serán mayores y su valoración sería más bien cualitativa en función del desarrollo integral del educando.

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE CIENCIAS

11.0.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nº	NOMBRE DE ACTIVIDAD	DURACIÓN	INICIO	FINAL
1.0	Aprobación del tema.	15 días	14/08/06	28/08/06
2.0	Elaboración del esquema general del proyecto.	08 días	07/09/06	14/09/06
3.0	Aprobación del diseño del trabajo.	01 día	14/09/06	14/09/06
4.0	Desarrollo del Marco Teórico.	23 días	18/09/06	13/10/06
5.0	Orientaciones para elaborar la propuesta.	01 día	10/11/06	10/11/06
6.0	Aplicación y procesamiento de encuestas y entrevistas y elaboración de la propuesta.	17 días	13/11/06	29/11/06
7.0	Presentación y corrección.	01 día	28/12/06	28/12/06
8.0	Corrección de detalles de la propuesta.	07 días	28/12/06	04/01/07

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE CIENCIAS

9.0	Presentacion y corrección.	01 día	05/01/07	05/01/07
10.	Elaboración de las conclusiones y recomendaciones.	03 días	05/01/07	07/01/07
11.	Presentacion y corrección.	01 día	08/01/07	08/01/07
12.	Corrección de detalles del trabajo e impresión.	02 días	08/01/07	09/01/07
13.	Presentacion del trabajo.	01 día	10/01/07	10/01/07

12.0.- NOVEDAD CIENTÍFICA

Por primera vez se ha diseñado instrumentos de gestión y control del trabajo de laboratorio donde se consideren a todos los actores involucrados en el proceso de enseñanza práctica.

Asimismo, se confiere especial importancia en este sistema a la enseñanza práctica para el aprendizaje de la Química y la Física como ciencias experimentales que se dictan en los ciclos Básico y de Bachillerato en las Especialidades de Fisco-Matemáticas y Química-Biológicas.

CAPÍTULO I

1.0 GESTIÓN EDUCATIVA

1.1 LA DEFINICIÓN DEL TÉRMINO GESTIÓN

El término gestión, usado en este trabajo, fue introducido en reemplazo del término administración a partir de los años 60 en los Estados Unidos y se introduce en los años 80 en América Latina, es el término que entrelaza la teoría con la práctica, es una disciplina aplicada en el campo de acción en el que interactúan la teoría, la práctica y la política organizacional.

En el término administración se encuentran involucrados, los directivos que planifican, y por otro lado los sujetos encargados de ejecutar los planes dándose un proceso autoritario, impositivo antidemocrático.

La gestión es un término más genérico pues involucra el hecho de planificar y administrar, que permite que durante el proceso se den reajustes que logren la viabilidad del plan.

Los modelos administrativos se han venido dando desde muy en la antigüedad, en la Grecia Antigua con Platón que tiene la visión de una gestión autoritaria, vertical. Luego Aristóteles tiene una idea más democrática de la administración, donde el hombre planea su propio destino.

La gestión concebida como un conjunto de ideas que tienden a lograr un objetivo se da en el siglo 20 con el trabajo de sociólogos, psicólogos y administradores. Cronológicamente podremos anotar a:

Taylor (1911) desarrolla la idea de gestión científica al considerar que por una parte la motivación laboral es debida al interés económico y por otra que el trabajo puede ser racionalizado por los administradores.

Weber (1969), quien orienta la gestión hacia “una organización percibida como un proceso racionalizador que se orienta a ajustar los medios con los fines que posee esta organización”.

En 1978 Agyriss y Schaw dicen “la acción en una organización, es una acción deliberada y toda acción deliberada tienen una base cognitiva, refleja normas, estrategias y supuestos modelos del mundo en el cual se opera”.

Fayol (1982) racionaliza la función del trabajo pero sobre todo el de la dirección.

Mayo (1993) psicólogo social puso énfasis en la motivación que no solo es económica, sino, y sobretodo esta basada en las relaciones humanas.

Desde la perspectiva basada en la interacción de los miembros de una organización la gestión se percibe como las personas que actúan en función de la representación que ellas tengan del contexto en el cual operan

A partir de la segunda mitad del siglo 20 la gestión aparece como modelo normativo estratégico buscando la calidad total.

Una visión de la gestión enfocada en la movilización de los recursos la define como: "Capacidad de generar una relación adecuada entre la estructura, la estrategia, los sistemas, el estilo, las capacidades, la gente y los objetivos superiores de la organización considerada, resumiendo podemos decir, es la capacidad de articular los recursos de que se disponen de manera de lograr lo que se desea" (Casassus, 1999).

Podemos decir que gestión es el conjunto de normas y estrategias cuyo estudio, acciones y seguimiento permite alcanzar las metas trazadas.

1.2 MODELOS DE GESTIÓN

Los sistemas de gestión han ido evolucionando a través del tiempo, orientando a las instituciones en una secuencia de marcos conceptuales donde cada modelo ha sido una respuesta a la época, surgiendo modelos que no invalidan al anterior sino más bien lo complementan.

En los años 50 y 70, la planificación tenía una visión **NORMATIVA**, que introdujo la racionalidad en el ejercicio de la administración. En la educación la planificación estaba dirigida al aspecto cuantitativo.

El modelo **PROSPECTIVO**, surge a finales de los años 70, donde la figura predominante es Giodet (1978), la previsión no coincide con la realidad, este sistema considera que el futuro es incierto. Se hacen esfuerzos por

copar el terreno con micro planificaciones, mapas escolares, proyecciones, recursos, etcétera.

En los años 80 la noción de ESTRATEGIA basada en el pensamiento de tipo militar surge con Ackoff, Ansoff, Porter y Steiner (1982). Este modelo consiste en articular los recursos humanos con los recursos financieros, Se produce en escenarios competitivos en donde organización y persona se constituyen en aliados versus los enemigos. Según Matus es un periodo caracterizado por buscar acuerdos y consensos en el proceso de la gestión. El Análisis FODA que pone de relieve la misión, visión, fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas permite calificar una institución para lograr su permanencia en su medio.

El sistema de CALIDAD TOTAL emerge con el éxito del Japón en la economía mundial. Los americanos Deming y Juran que propusieron su trabajo en los años 50, pero solo en los años 80 en América Latina, surge como un sistema aplicado a la educación, con sus metas de mejora continua y disminución en los márgenes de error. Hay preocupación por los procesos y el resultado, en la educación disminuye la burocracia, disminuyen costos, hay flexibilidad administrativa, aprendizaje significativo, aumento de productividad y creatividad en los procesos.

La REINGENIERIA es el sistema que ante la evidencia de un mundo cambiante, receta un rediseño total de los procesos. Sus exponentes son

Hammer y Chompa (1988). La reingeniería es aun una actitud que cuestiona radical y contundentemente los procesos previos.

Luego surge la PERSPECTIVA LINGÜÍSTICA que supone el manejo de las destrezas comunicacionales que facilita o impiden que ocurran las acciones deseadas. En esta perspectiva sobresalen Austin (1972) y Searle (1994), el gestor es considerado un coordinador de acciones que resultan de compromisos obtenidos de conversaciones en donde la comunicación es el manejo de afirmaciones, negaciones, peticiones, ofertas, etcétera.

En esta trayectoria de modelos de gestión se producen desplazamientos entre situaciones rígidas, determinadas, estables a situaciones cada vez más flexibles, cambiantes e indeterminadas, debiendo darse ajustes innovadores para equilibrar la organización con el medio o contexto.

1.3 GESTIÓN EDUCATIVA

El término gestión ha sido aplicado también en la educación y en este caso la gestión esta centrada en el proceso enseñanza-aprendizaje, en cuyo caso se deben conocer:

- a) Teorías básicas de la disciplina
- b) El área de gestión de la educación
- c) Considerar la políticas educativas

Geus(1988) interpreta la gestión como un proceso de aprendizaje de la adecuada relación entre estructura, estrategia, sistemas, estilo, capacidades, gente y objetivos superiores tanto hacia el interior de la organización como hacia el entorno.

Senge (1968), define el aprendizaje como “el proceso de expansión de las capacidades de lograr lo que queremos lograr”.

La gestión aplicada al aprendizaje es un proceso continuo de generación de valores, experiencias compartidas, interacciones, relaciones socio afectivas y representaciones conceptuales.

Boyd (1992) se preguntó: “¿Qué es lo educacional en la gestión educacional?”, “¿Los componentes de la gestión aplicables al proceso educativo?”, “¿Lo educativo del proceso es soporte suficiente para contener los elementos de la gestión?”. La teoría de la gestión, sus procesos, llevan a la construcción de un producto, que en la educación es el alumno cuyo desarrollo debe ser integral y de calidad total.

Las funciones del proceso de gestión que han sido aplicadas al proceso educativo son:

- a) Planificación
- b) Gestión Financiera
- c) Gestión de Recursos Humanos
- d) Vinculación con los usuarios
- e) Coordinación

De tal manera, que gestión y educación puedan ir tomados de la mano, sin embargo, es difícil ponerse de acuerdo en un proceso en donde el producto de la educación es el alumno, un ser que interactúa con el objetivo de la organización, por ello las recetas de la gestión financiera están limitadas cuando se aplican en el campo educativo, aquí los resultados son variables, dependen del individuo, materia prima de nuestra acción, justamente allí radica lo complejo del proceso educativo.

En definitiva, la gestión en el sistema enseñanza-aprendizaje no se limita a la administración de los recursos, sino que abarca un liderazgo pedagógico que permita conducir a un grupo humano hacia el logro de sus objetivos institucionales, sociales e individuales.

En este trabajo se quiere aplicar el proceso de gestión al desarrollo de las clases prácticas que se efectúan en los laboratorios de ciencias, en donde los contenidos pedagógicos están estructurados en torno a desarrollar una cultura científica que nos permita explicarnos el acontecer cotidiano de manera vivencial.

1.4 EFICIENCIA

El vocablo **eficiencia** proviene del latín **efficientia**: acción, fuerza, virtud de producir. Es un criterio económico que revela la capacidad administrativa de producir el máximo resultados con el mínimo recursos, energía y tiempo.

González (1999), define **eficiencia** como una "simple relación, entre las entradas y salidas de un sistema"; magnitudes como la productividad son representativas desde este punto de vista. Otros autores asocian la eficiencia con el hecho de alcanzar sus objetivos optimizando la utilización de sus entradas. Este punto de vista obliga al anterior a considerar que la salida se ajusta a lo programado y por tanto la organización es al mismo tiempo eficaz.

Menguzzato (1992) asocia la eficiencia a la relación entre recursos asignados y resultados obtenidos, y la eficacia a la relación resultados obtenidos y resultados deseados.

En cuanto a la **eficiencia educativa** esta generalmente es confundida con la eficiencia económica. Esta última constituye sólo un momento dentro de la eficiencia educativa. Las razones pueden ser:

- El proceso educativo es de formación y no económico-productivo, aunque, esto esté incluido en ello.
- El proceso no se puede repetir.
- Lo que salga mal, produce pérdidas pero ante todo en la persona.
- El alumno que repite el año, no es igual a los del nuevo grupo al cual debe incorporarse.
- El proceso no persigue ganancias económicas.

No resulta difícil entonces comprender que la eficiencia educativa es algo que va más allá de los aspectos económicos.

Según Torres y otros (1999), la **eficiencia educativa** es el proceso que logra la más plena correspondencia entre la formación del profesional y las exigencias sociales en un momento concreto, a través de una gestión que alcanza el mayor nivel de racionalidad en el uso de los recursos con que cuenta la institución educativa.

Puede resumirse también como la capacidad de articular los recursos materiales y humanos para el cumplimiento exitoso y efectivo de los objetivos y metas con el menor costo económico, social, moral, psicológico y de tiempo posible.

Las ideas anteriores conciben a la eficiencia educativa como el éxito en la formación de la mayor cantidad de profesionales y retoman en un segundo lugar, los aspectos económicos.

Según Espinoza (1994), la **eficiencia** se refiere al uso óptimo de recursos en beneficio del logro de los objetivos planificados. Y esta (**la eficiencia**) se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos (Chase y Aquilano, 1995)

La eficiencia en el uso de los recursos para el logro de los objetivos educativos es materia clave para alcanzar un desarrollo educacional sostenido.

Muchos factores influyen en la calidad de la educación, a saber: recursos humanos, materiales (medios disponibles para el proceso de enseñanza-aprendizaje); recursos de infraestructura (cantidad, calidad y pertinencia de los espacios físicos disponibles en la unidad educativa); métodos pedagógicos y marco curricular (manera de llevar a cabo la aplicación concreta de los planes y programas en la unidad educativa); administración institucional (estrategias y procedimientos aplicados en la unidad educativa con el fin de realizar su gestión educacional (administrativa y académica); actividades extraescolares y extraprogramáticas.

1.5 INDICADORES DE EFICIENCIA

Como este estudio se centra en la gestión de los laboratorios de ciencias, se consideran los siguientes indicadores de la eficiencia educativa:

- N° horas de prácticas /N° de horas totales del currículo. Este indicador mide la proporción de horas de prácticas como

proporción del número total de horas que contempla el currículo de la asignatura.

- Número de horas de prácticas frontales (que se realizan en el grupo por los alumnos)/ Número de de horas totales de practicas del currículo. Este indicador mide la proporción de horas de prácticas frontales como proporción del número total de horas practicas que contempla el currículo.
- Número de horas de prácticas demostrativas (que se realizan por el docente) / Número de horas totales de practicas del currículo. Este indicador mide la proporción de horas de prácticas demostrativas como proporción del número total de horas practicas que contempla el currículo.
- Número de horas al laboratorio para el uso de las TICs/ Número de horas totales del currículo. Este indicador mide la proporción de horas del uso de las TICs como proporción del número total de horas que contempla el currículo
- Número de prácticas posibles por cada unidad de aprendizaje correspondiente al currículo de alguna asignatura. Este indicador mide la capacidad del equipamiento de los laboratorios de Física y Química.

- Número de alumnos por un equipo del trabajo durante ejecución de las prácticas frontales. Este indicador mide la cantidad de los equipos disponibles en los laboratorios.

2.0 ENSEÑANZA –APRENDIZAJE PRÁCTICO

2.1 ORÍGENES DE EXPERIMENTACIÓN

La experimentación, nula en los inicios e la ciencia filosófica con Platón y Aristóteles (300 AC), quienes explican los fenómenos naturales basados en la observación y razonamiento teórico. Arquímedes (250 AC) aboga por la experimentación.

Sócrates basa el desarrollo científico en el dialogo. Descartes nos habla de la realidad en función del pensamiento. Locke y Hume representantes del empirismo ingles abogan por la experimentación que se da en un laboratorio.

En el siglo XVIII Lavoisier, Rutherford y otros investigadores desarrollan sus leyes y teorías basadas en experiencias efectuadas en laboratorios especiales. La experimentación constituye el nacimiento de la ciencia de la era moderna.

A finales del siglo XIX, las prácticas experimentales en el laboratorio forman parte del currículo de ciencias en los Estados Unidos, extendiéndose luego a Inglaterra y más países europeos. En los países

latinoamericanos se abre las puertas a la experimentación a mediados del siglo XX, dándose cada vez mayor avance a esta forma de aprendizaje.

Holftain y Luneta (1982) y Carisos (1986) afirman que las prácticas experimentales constituyen un medio ÚNICO para la enseñanza de las ciencias, aunque admite diferencias entre metodologías y procesos para obtener un aprendizaje significativo.

En el ámbito de enseñanza-aprendizaje práctico, al referirse a la actividad práctica en el laboratorio académico, como un tipo de clase, se utilizan varios términos, por ejemplo: "Trabajo de Laboratorio", "Trabajo Práctico", "Experiencias Prácticas", "Trabajo Experimental", "Experimentación", pero todos son utilizadas prácticamente como sinónimos (Tamir y Garcia ;1993 y Hodson, D.; 1994).

2.2. FUNDAMENTOS REFERENCIALES

El diseño de este sistema tiene lineamientos referenciales basados en los siguientes fundamentos:

2.2.1 FILOSÓFICO

El principio básico y fundamental es buscar el desarrollo integral del alumno en donde se conjuguen las ideas con la realidad para construir la

verdadera ciencia. La perspectiva filosófica se enriquece con las corrientes constructivistas que plantean una sociedad más humana en donde la ciencia trabaje en bien de la colectividad.

2.2.2 PEDAGÓGICO

El desarrollo de las capacidades intelectuales del estudiante supone un proceso de adquisición de conceptos, coherencia en su significado y su aplicación para resolver situaciones reales que ayudaran al desarrollo del sentido reflexivo, crítico, de un espíritu creativo en el alumno.

- En el proceso de enseñanza aprendizaje práctico se busca que el sujeto interactúe con el objeto del conocimiento.
- La asimilación secuenciada y coherente busque llegar a un aprendizaje significativo.
- La interacción del alumno con el medio y sus pares sirva como motivación para lograr el desarrollo potencial convirtiéndolo en gestor de su propio conocimiento.

2.2.3 PSICOLÓGICO

El desarrollo psicológico del alumno está condicionado por su edad, razón por la que la propuesta aquí planteada busca atender las necesidades del estudiante en cada una de sus etapas, de tal manera que la enseñanza práctica esta programada para que el alumno construya su

propio aprendizaje y alcance las competencias deseadas a partir de experiencias que logren la integración de nuevos esquemas psicopedagógicos.

2.2.4 SOCIOLÓGICO

El estudiante un ser social, necesita ubicarse dentro de un grupo humano.

El laboratorio académico experimental es el lugar donde las relaciones grupales se amplían e integran junto con el aprendizaje.

Las actividades prácticas desarrollan en el alumno el sentido de comunidad, tolerancia al criterio ajeno, responsabilidad de grupo, convirtiéndolo en un ser que aporta al bienestar y desarrollo de la sociedad.

2.2.5 LEGAL

En este aspecto debe destacarse que la ley General de Educación en sus artículos pertinentes dice:

Artículo 89

"El bachillerato prepara profesionales de nivel medio con formación humanística, científica y tecnológica que habilita al estudiante que continúe sus estudios superiores o para que pueda desenvolverse eficientemente en los campos individual, social y profesional".

Artículo 91

“El bachillerato en ciencias tendrá las especialidades de

- Físico - Matemático
- Químico - Biológicas
- Sociales
- Educación”

Siendo así, esta propuesta esta destinada a atender las deficiencias en la formación de los bachilleres en ciencias Físico – Matemático, Químico – Biológicas, en los cuales son pilar fundamental en ciencias experimentales.

El Reglamento Interno del Liceo Naval en sus artículos 99, 1000, 101, 102, 103, 104 hacen referencia a los laboratorios de Ciencias con sus requisitos y tareas específicas, a las que este trabajos se ha acogido, buscando sistematizar los procedimientos.

2.3 PARADIGMAS EDUCATIVOS Y ENSEÑANZA –APRENDIZAJE PRÁCTICO

2.3.1 Paradigma tradicional de transmisión-recepción.

En el modelo tradicional de prácticas de laboratorio, y en particular de ciencias, el docente explica la teoría, da un guión a los estudiante para que comprueben en grupo algunos aspectos y leyes, posteriormente entregar un informe, en muchos casos cargado de teoría copiada

literalmente de los textos o Internet y del cual pocas veces se discuten los resultados y las conclusiones.

Las prácticas de laboratorio, realizadas con este enfoque, constituyen un complemento de la enseñanza-aprendizaje verbal, donde se persigue ante todo la oportunidad para el desarrollo de habilidades manipulativas y de medición, para la verificación del sistema de conocimientos, para aprender diversas técnicas de laboratorios y para la aplicación de la Teoría de errores empleada para el procesamiento de la base de datos experimentales.

Diversos investigadores de la didáctica de las ciencias han hecho un análisis crítico de este estilo de prácticas de laboratorio, señalando su carácter de receta manipulativa, llevada a cabo sin comprender el propósito del experimento. No proporciona al estudiante la ocasión de emitir hipótesis, de concebir posibles diseños experimentales, de analizar críticamente los resultados, siendo en algunos casos una pérdida de tiempo, pues dejan conceptos, carentes de significado (Payá, 1990; Hodson, 1994; Gil y Valdés, 1996; Marín, 1997; Izquierdo, Arrieta y Marín, 2002).

Aunque, no se puede rechazar por completo el trabajo de laboratorio que se ha venido realizando, puesto que en ciertos casos, dependiendo de la dinámica utilizada por el profesor, puede producir resultados favorables y puede ser útil cuando los objetivos de la práctica se encuentran en un

nivel de asimilación reproductivo de los contenidos (sistematización de conocimientos, habilidades manipulativas y de medición, destrezas, y otras técnicas de laboratorio) Situación más lamentable es aquella en la que los docentes no realizan ningún tipo de actividad práctica, aduciendo un sin número de excusas, usando las horas de laboratorio para dar teoría o resolver ejercicios (muy pocas veces problemas, y menos aún, problemas auténticamente nuevos). Esto conduce a la apatía y falta de interés de los educandos, así como a las dificultades de aprendizaje de los contenidos procedimentales que éstos deben adquirir. Es importante que profesores y alumnos tengan claro que la actividad práctica es fundamental para el desarrollo tecnológico de un país (Arrieta,2000).

2.3.2 Paradigma de descubrimiento.

Este paradigma surge como reacción de la ineficiencia del modelo anterior y sus aspectos esenciales lo constituyen los procedimientos científicos para la adquisición de habilidades por parte de los alumnos, poniéndolo en una situación de aprender a hacer y practicar la ciencia. Al respecto señala Hodson (1999), que el aprendizaje por descubrimiento no sólo es filosóficamente defectuoso, por dar una idea errónea de los métodos de las ciencias para la realización de las investigaciones científicas, sino que es pedagógicamente inviable. Las prácticas de laboratorio realizadas bajo esta concepción inductivo-empirista limita la

autonomía de los alumnos, no se plantea ningún problema concreto a resolver y se invita a explorar y a descubrir lo que puedan, no recomendando tampoco ningún procedimiento para la ejecución de las actividades, coincidiendo con este autor, que no se puede descubrir algo para lo cual no se está preparado conceptualmente y no se sabe donde mirar, cómo mirar o cómo reconocer algo cuando se encuentra. Además, lo que tiene como propósito ser una indagación por el alumno termina convirtiéndose en una forma sutil, pero poderosa de dirección y control por parte del profesor. Se considera que las experiencias en el laboratorio deberían preceder a la enseñanza en el aula y que el manual de laboratorio debería dejar de ser un volumen que indica al alumno qué hacer y esperar, siendo sustituido por materiales permisivos y abiertos que indiquen ámbitos en los que puedan encontrarse problemas.

2.3.3 Paradigma constructivista.

Una práctica de laboratorio desarrollada bajo este formato, garantiza resultados altamente productivos utilizando los métodos y criterios apropiados para asegurar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, pues existe una interacción dinámica entre la realidad, el contenido, el docente, los alumnos y el medio para favorecer el aprendizaje. Está dirigido a favorecer la situación de interés y de retroalimentación de los alumnos de manera que los estimule a la

búsqueda de respuestas por iniciativa propia, teniendo en cuenta desde un inicio, el conocimiento previo de los alumnos, sus ideas y puntos de vista. Se establece un paralelismo entre los procesos de aprendizaje de ciencias y de construcción histórico-social de las teorías científicas. Se destaca que el propósito principal de la empresa científica, no es cuestionar ideas, si no resolver situaciones problemáticas.

La tendencia al surgimiento de nuevos paradigmas, lleva a la suposición de que en su base se encuentran las ideas de la Teoría Constructivista del Conocimiento por el modo en que se pretende que el alumno adquiera los mismos, conduciendo a que el proceso de la práctica de laboratorio se aproxime más a lo que realmente se pretende obtener de los alumnos: un sujeto activo, que tome decisiones, resuelva problemas, razone, en fin, que sea el máximo responsable de su aprendizaje y llegue a ser útil a la sociedad.

Un reflejo elocuente de la presencia de tendencias pedagógicas actuales tales como la Escuela Nueva, la Cognitiva, Tecnología Educativa y otras, lo es el papel de los componentes personales del proceso docente educativo, en el cual el alumno (con un papel activo) está colocado en el centro de su propio proceso de aprendizaje y el maestro realiza la función de facilitador del mismo, no llegando a extremos de teorías como la

Pedagogía Autogestionaria u otras donde se perdió el papel de dirigente del proceso de enseñanza-aprendizaje que debe tener el maestro.

3.0 METODOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA –APRENDIZAJE PRÁCTICO

El método es otro de los componentes del proceso docente educativo y se refiere al "cómo" se desarrolla el proceso para alcanzar el objetivo, es decir, el camino, la vía que se debe escoger para lograr el objetivo del modo más eficiente.

Para las prácticas de laboratorio, el método es el orden, la consecutividad de las acciones que ejecuta el alumno para aprender y el profesor para enseñar. De ese modo si el objetivo es que el alumno verifique el cumplimiento de una ley física, el método de aprendizaje deberá situar al alumno ante situaciones que lo induzcan a la verificación: observar el comportamiento de los objetos, determinar sus características y encontrar las regularidades que determinen la ley buscada en correspondencia con esas características y comportamiento de los objetos.

El método es la organización interna del proceso docente educativo, es la organización de los procesos de la actividad y la comunicación que se desarrollan en el proceso docente para lograr el objetivo.

El método o métodos aplicados a la práctica de laboratorio determinan, fundamentalmente, la técnica a emplear para el desarrollo de la

experimentación, pues de acuerdo a como se realice la orientación se logrará un aprendizaje memorístico o productivo y prácticamente determinada además, la evaluación del proceso y el aprendizaje del alumno.

En la actualidad se aplican en las prácticas de laboratorio los métodos productivos como la enseñanza problémica y heurística, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje activo, por cuanto se pretende que los alumnos creen y se identifiquen con los métodos propios de la investigación científica, aprendan haciendo y que impliquen que el alumno sea capaz de "descubrir" nuevos contenidos, hacer ciencia, a través de la solución de problemas para los cuales no dispone de todos los conocimientos necesarios y se avoque a la búsqueda de adecuado niveles de ayuda.

3.1 CICLO DE APRENDIZAJE DE KOLB

Este trabajo abordará la estrategia metodológica de enseñanza-aprendizaje práctico basada en el Ciclo de Aprendizaje de Kolb. La elección de este enfoque metodológico se fundamenta en el hecho que por un lado la practica experimental en el laboratorio es un proceso (está conformada por etapas, organizada temporal y espacialmente, constituida por componentes relacionados entre si) y por otro lado es un proceso cíclico. En efecto, si bien la teoría es necesaria para adquirir nuevos

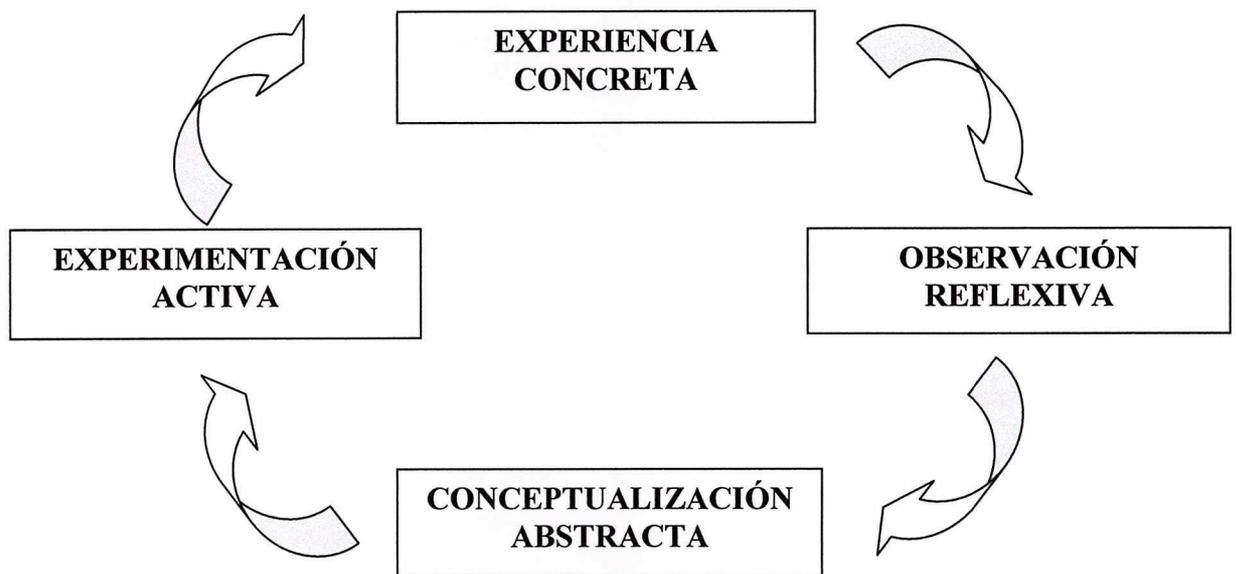
conocimientos, pero no es suficiente simplemente tener una experiencia para aprender. Sin la reflexión sobre esta experiencia, el tema puede ser olvidado o su potencial de aprendizaje perdido rápidamente. Los conceptos y las abstracciones que se generan emergen de esta reflexión, y son las abstracciones las que permiten abordar con eficacia la complejidad de nuevas situaciones.

De la misma forma, si se piensa que el comportamiento del estudiante debe ser cambiado aprendiendo, no es suficiente aprender nuevos conceptos y desarrollar nuevas generalizaciones. Lo que se aprende se debe probar en nuevas situaciones.

El alumno debe enlazar la teoría con la práctica, reflexionar sobre ella y relacionarla nuevamente con la teoría.

La importancia de experimentación fue señalada por Piaget, según su teoría, el aprendizaje se obtiene mediante un proceso de asimilación y acomodación y su respectiva adaptación. Una persona asimila un nuevo conocimiento cuando trata de experimentarlo, investigarlo, es decir trata de hacer propio dicho conocimiento y lo acomoda cuando modifica sus preconcepciones o esquemas en función de este nuevo conocimiento. Así mismo, según Vigotsky un educando construye o reconstruye sus conocimientos a partir de la experimentación. El aprendizaje práctico implica relaciones cíclicas del hacer y del pensar. Esta metodología mejor responde a lo que se conoce como el Ciclo de Aprendizaje de Kolb que

consta de cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y, experimentación activa. El Ciclo se puede abordar desde cualquier etapa, pero una vez iniciados los pasos, se deben seguir en secuencia. Los cuatro momentos del Ciclo de Aprendizaje, usados en conjunto, llevan al alumno a un aprendizaje profundo y significativo, en el que comprende lo que ha estudiado y es capaz de utilizarlo en la vida.



Ciclo de Aprendizaje de Kolb.

El ciclo de aprendizaje de Kolb se aplica tanto en niños como en adultos y cada etapa se caracteriza por sus actividades:

EXPERIENCIA CONCRETA: Los participantes se enfrentan a una determinada situación y explicitan sus preconcepciones al intentar dar explicación al fenómeno.

OBSERVACIÓN Y PROCESAMIENTO: En esta etapa los participantes desarrollan una actitud indagatoria. Trabajan en grupo desarrollando actividades experimentales, de las cuales surgen preguntas e ideas que buscan explicar o interpretar el fenómeno observado.

CONCEPTUALIZACIÓN Y GENERALIZACIÓN: Es en esta etapa donde, a través de nuevas experiencias, se les entrega a los participantes nuevos conceptos o definiciones relacionados con las actividades que realizaron en la etapa anterior. Con estas actividades los participantes logran cuestionar sus preocupaciones provocándose un conflicto cognitivo. A través de ciertas preguntas se va guiando a los participantes en la reflexión para que clarifiquen sus creencias erradas.

EXPERIMENTACIÓN ACTIVA Y APLICACIÓN: Finalmente los participantes se enfrentan a nuevas actividades donde deben aplicar los conceptos e ideas adquiridas y así clarificar sus dificultades y establecer un mayor grado de dominio sobre la materia.

La utilización de esta metodología permite lograr un verdadero aprendizaje práctico.

CAPITULO 2

2.0.- METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos teóricos y empíricos:

- Métodos teóricos
 - Histórico lógico
 - Análisis y síntesis
 - Inductivo – deductivo
- Métodos empíricos
 - Entrevistas
 - Encuestas
 - Estadístico – matemático
 - Método de expertos

2.1.- ESTUDIO HISTÓRICO - LÓGICO

El Liceo Naval “Comandante Rafael Andrade Lalama” (LICGUA), fue creado mediante Decreto N° 589-A del 20 de octubre de 1970, como Escuela Naval

Militar, emitido por el Sr. Presidente de la República José María VELASCO Ibarra. Su primer Rector fue Comandante José Ramírez.

El Ministerio de Educación lo reconoce como instituto de nivel medio, mediante Acuerdo Ministerial N° 52 del 16 de Enero de 1973.

Mediante el acuerdo Ministerial N° 456 del 23 de Febrero de 1973, se lo reconoce como Colegio Experimental.

La Jornada Vespertina fue creada mediante Acuerdo Ministerial N° 125 en Febrero de 1993.

El Nivel Primario fue creado, mediante Acuerdo Ministerial N° 016 de 03 de Marzo de 1993; en tanto el Nivel Pre-primario se creó mediante Acuerdo Ministerial N° 018 del 18 de Marzo de 1994.

Los Laboratorios fueron implementados y empezaron a funcionar a partir del año 1977, siendo Rector el Comandante Orlando NAVARRETE.

En el año 2004 los laboratorios fueron remodelados y equipados con los últimos adelantos de la tecnología e Informática, en la administración del Comandante CPNV-EM Carlos VALLEJO Game, siendo Director General de Educación de Armada el CALM. Marcelo SALVADOR Acosta.

2.2.- SITUACIÓN ACTUAL

Las clases prácticas en los laboratorios académicos de ciencias del Liceo Naval de Guayaquil se han venido dando desde el año 1977, en que fueron creados e implementados los laboratorios de Física, Química y Ciencias Naturales.

Para la asistencia organizada a los laboratorios se da una programación y un horario previamente establecido a fin de que cada curso pueda asistir regularmente a realizar las clases practicas. Sin embargo, los objetivos planeados no siempre son alcanzados debido a la falta de un eficiente sistema de procesos y del control en el aspecto administrativo y pedagógico que permitan que mejore la calidad del trabajo práctico.

Entre los factores que afectan el desarrollo eficiente de los procesos que se ejecutan en los laboratorios, podemos citar los siguientes:

- a) Excesiva carga horaria del encargado de laboratorio, debido a que su cargo es considerado como colateral, lo que impide ejecutar con calidad sus tareas tanto como el de encargado del laboratorio, como el de docente.
- b) Elevado número de alumnos en una clase práctica.

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE CIENCIAS

- c) Presencia exclusiva del profesor dentro de un excesivo grupo de estudiantes durante una clase práctica.
- d) Programas teóricos extensos, con pocas horas para el aprendizaje práctico.
- e) Desconocimiento de los fundamentos pedagógicos del aprendizaje práctico por parte de los docentes.
- f) Falta de conocimiento del docente en las aplicaciones prácticas de las asignaturas de Física, Química y Ciencias Naturales, lo que provoca cierta resistencia para la realización de las prácticas en el laboratorio.
- g) Divergencia entre la teoría y la práctica en el proceso del aprendizaje de las ciencias experimentales.
- h) Limitación del tiempo del docente de la asignatura que le impide realizar una eficiente planificación y ejecución de una clase práctica, puesto que una sesión del trabajo en el laboratorio requiere más esfuerzo y tiempo que una clase de teoría.
- i) Falta de material de apoyo (guías, instructivos, procedimientos, etc.), lo que impide el eficiente desarrollo de los procesos en el laboratorio.

2.3.- ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

Para obtener la información requerida para el diseño de la propuesta se elaboraron los formatos de entrevistas y encuestas que constan en el Anexo

A₁ y A₂.

Los grupos humanos que fueron consultados están distribuidos como sigue:

	(N)	(n)	porcentaje	(instrumento)
1) Directivos	3	3	100%	entrevista
2) Jefe de Área	2	2	100%	entrevista
3) Encargados laboratorios	4	4	100%	entrevista
4) Docentes	25	20	80%	encuesta
5) Estudiantes	200	100	50%	encuesta

De donde:

N – tamaño del estrato poblacional

n – tamaño de la muestra

2.4.- RESULTADO DE ENTREVISTAS

En las entrevistas realizadas a los **Directivos** de la institución encontramos que sus opiniones son coincidentes y consideran que:

- El equipamiento de los laboratorios es el adecuado y estos están dotados de aparatos de última tecnología que permiten un eficiente desarrollo del trabajo experimental.
- Con respecto al número de alumnos por clase, se considera que es excesiva, pues no debería pasar de 25 alumnos por clase, caso contrario el orden, la comodidad, la seguridad y el aprovechamiento académico no estarían garantizados.
- El encargado de laboratorio, debe dedicarse exclusivamente a la dirección y coordinación de las clases prácticas, constituyéndose, juntamente con el profesor de la materia en el soporte del desarrollo y aprendizaje de los alumnos.
- Es indispensable contar con un listado de prácticas, guías, formatos, etcétera, pues estos representan un indicador en la evaluación del desempeño de las actividades en el laboratorio.
- En cuanto a la capacitación, esta debe ser constante tanto para el profesor de la materia como para el encargado del laboratorio.

- El perfil del encargado del laboratorio, puesto a consideración de los directivos, ha sido aprobado y la persona que desempeñe este cargo debe nombrarse como Jefe del Laboratorio.
- En cuanto al control de gestión este deja vacíos, pues solamente se cuenta con un formato que presenta el docente para pedir los materiales requeridos, la fecha y la hora a la que se efectuará la clase experimental. Se deben elaborar un plan anual, guías, formatos específicos para las diferentes sesiones de trabajo.

Con respecto a los **Directores de Áreas Académicas**, su criterio coincide con el de los Directivos, y hacen énfasis en el excesivo número de alumnos en una clase. Además, el hecho de que el encargado de laboratorio desempeña también el cargo de profesor, ocasiona que este esté ausente en muchas ocasiones de la clase experimental.

- Una opción, que dicen, puede darse, es que el encargado de laboratorio tenga un máximo de ocho horas clase por semana y con un solo programa a ejecutar, pues en la actualidad el encargado de laboratorio dicta hasta 20 horas de clase con tres currículos diferentes que desarrollar.

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE CIENCIAS

- En cuanto al control de proceso de gestión, no está claro ni definido. La asistencia de los alumnos con sus profesores es irregular y los temas tratados no siempre van de acuerdo con la planificación curricular, por lo tanto es necesario establecer formatos y materiales que permitan un eficiente control de los procesos que se dan en el laboratorio.
- La capacitación es un requisito aceptado por todos los entrevistados, pues consideran que esta debe ser continua y oportuna.
- En cuanto al perfil, el encargado debe conocer normas de seguridad, primeros auxilios, manejar el método científico, tener dotes de creatividad, destreza en el manejo de los equipos específicos de cada laboratorio.
- El título académico que garantice estas cualidades estaría dado por la licenciatura en ciencias de la educación de nivel secundario, el título de profesor de laboratorio y por lo menos dos años de experiencia laboral en este campo.

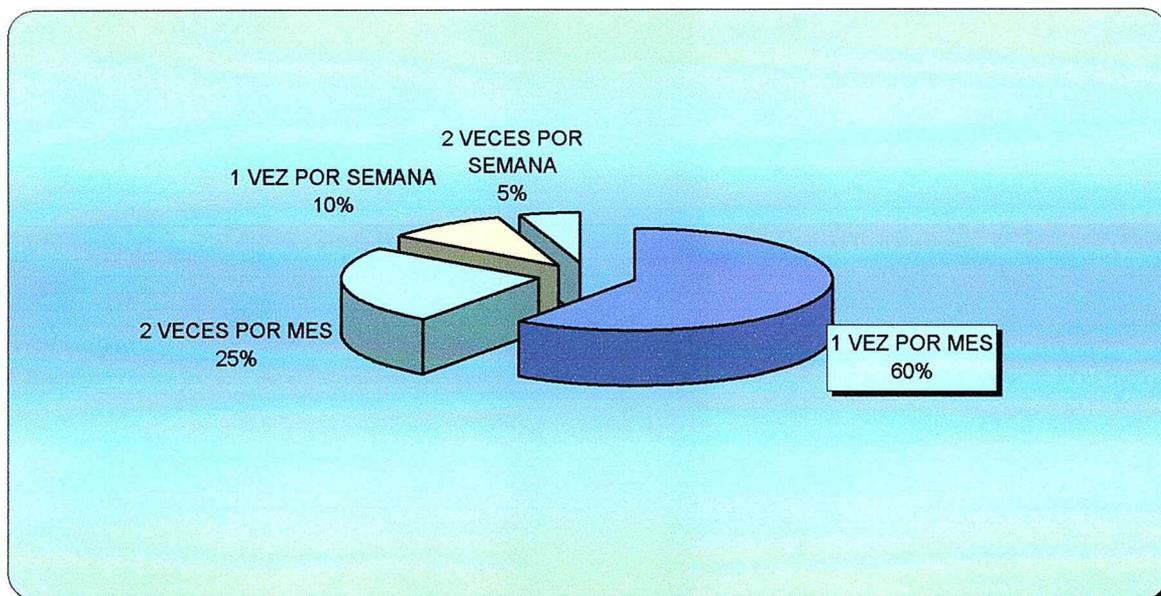
En la entrevista realizada a los **Encargados de Laboratorio** del Liceo Naval, estos opinan que:

- Con respecto al equipamiento, este no es completo, pues hace falta completar y renovar ciertos equipos.
- Con respecto al número de alumnos, no deben ser más de veinte alumnos por una clase.
- El encargado de laboratorio, no debe dictar clase, debe tener a su cargo exclusivamente el laboratorio, lo que permitiría estar presente durante la práctica, brindando asesoramiento y control durante la clase.
- La frecuencia con que los alumnos asisten al laboratorio, es generalmente dos veces al mes.
- Se deben llevar acabo controles estadísticos de la asistencia a la s clases prácticas, los mismos que deben estar formalmente estandarizados.
- La capacitación docente debe constar permanentemente en la programación académica.
- Con respecto al título que acredite al encargado de laboratorio, este debe ser un profesional en educación media y además ingeniero en la rama de la ciencia en la que se va a desempeñar.

2.5.- RESULTADO DE ENCUESTAS

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 1: <i>¿Con qué frecuencia asiste al Laboratorio de Ciencias?.</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
UNA VEZ POR MES	12	60
DOS VECES POR MES	5	25
UNA VEZ POR SEMANA	2	10
DOS VECES POR SEMANA	1	5
OTROS	0	0
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

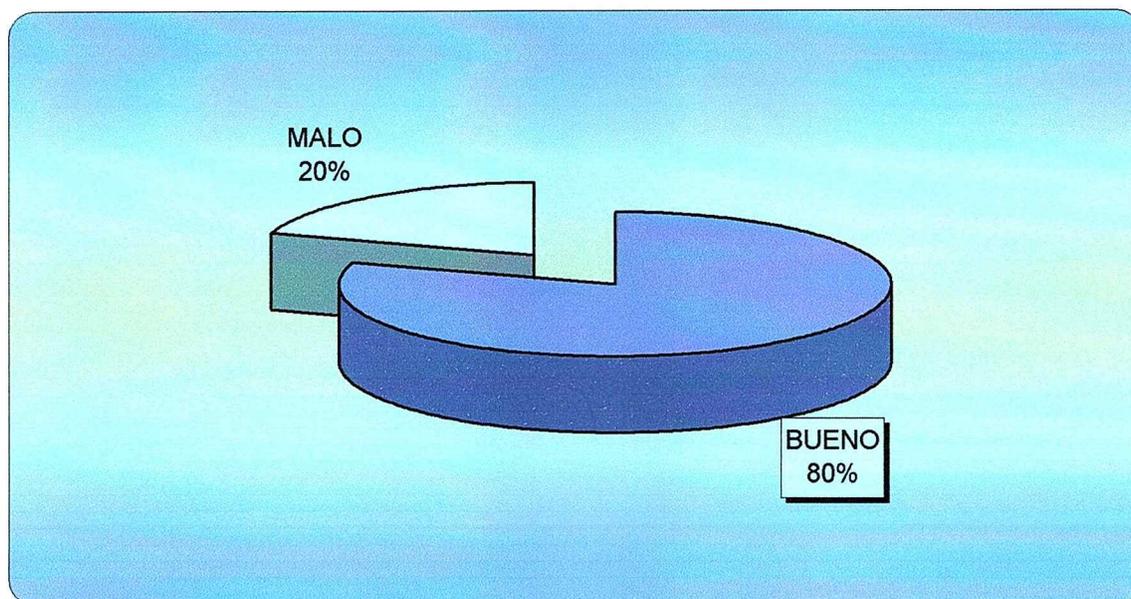


OBSERVACION:
En los Docentes encuestados, la opción de mayor preferencia para asistir a los Laboratorios de Ciencias es, "una vez por mes".

Fuente : Encuesta.
Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 2: <i>El equipamiento del laboratorio es:</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
BUENO	16	80
REGULAR	4	20
MALO	0	0
TOTAL ENCUESTADOS	20	100



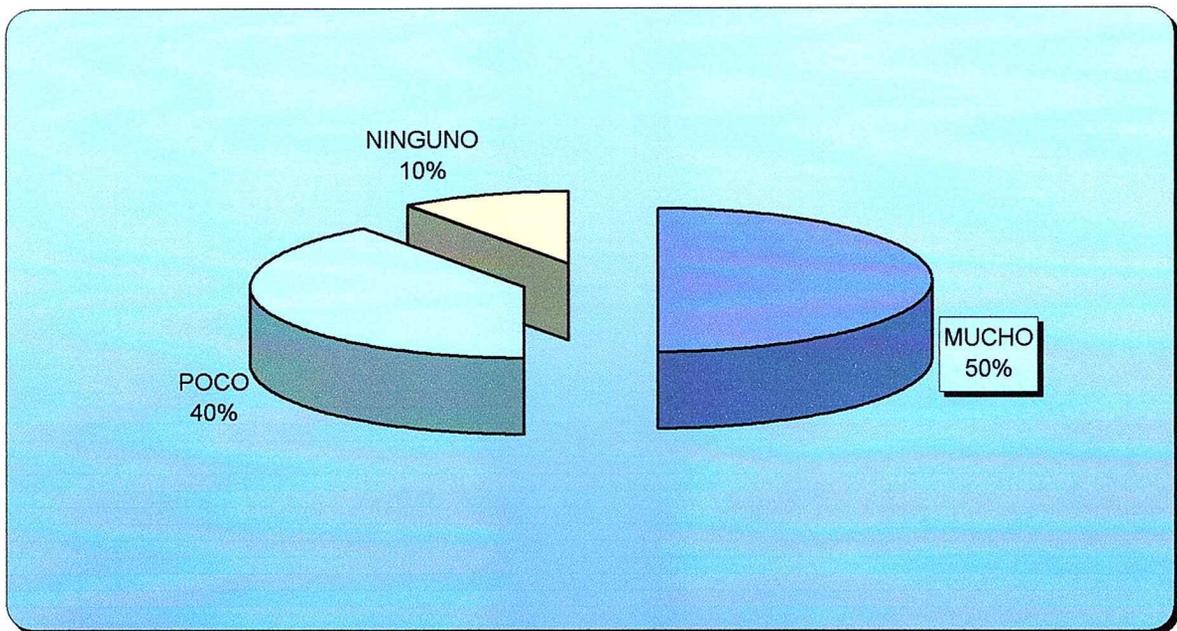
OBSERVACION:
Elevado porcentaje de Docentes encuestados opina que la calidad del equipamiento de los Laboratorios es "bueno".

Fuente : Encuesta.

Elabor. : Las autoras.

USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
 - RESULTADOS -

Pregunta No. 3:		
<i>¿Tiene dificultades en el manejo del Laboratorio?.</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
MUCHO	10	50
POCO	8	40
NINGUNO	2	10
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

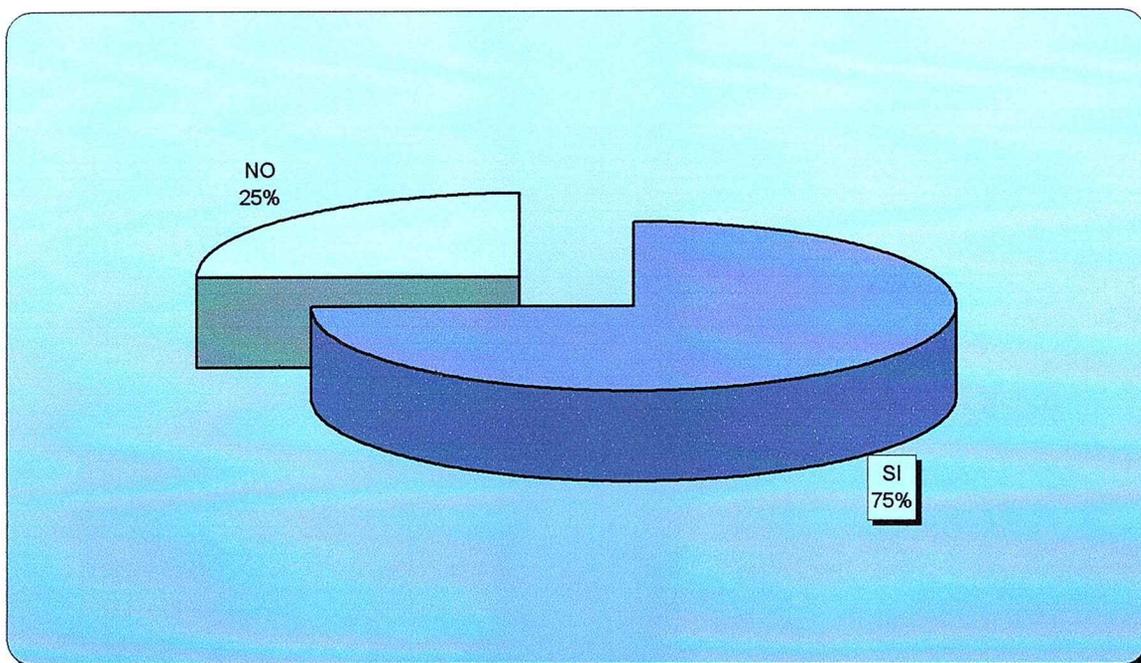


OBSERVACION:
 El 50% de los encuestados advierte **mucha dificultad** en el manejo del laboratorio, en contraste con el 40% que señala ésta es **poca**.

Fuente : Encuesta.
 Elabor. : Las autoras.

USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
 - RESULTADOS -

Pregunta No. 4: ¿Considera que el número de alumnos en la clase práctica es elevada?.		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	15	75
NO	5	25
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

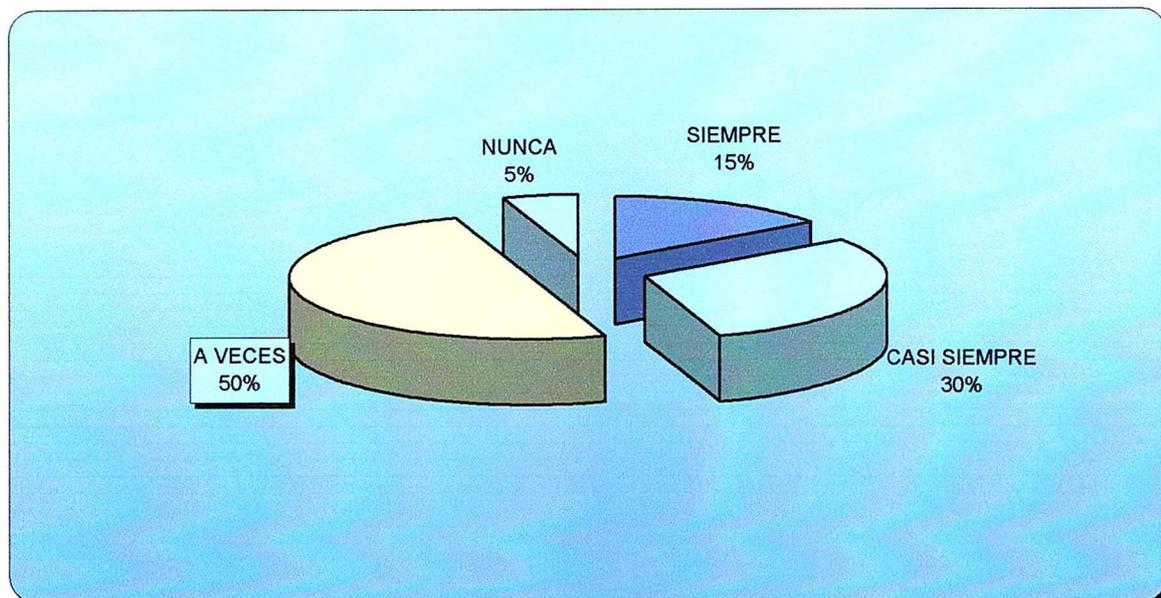


OBSERVACION:
 Las tres cuartas partes del grupo encuestado afirma es **elevado** el número de alumnos en la clase práctica.

Fuente : Encuesta.
 Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 5: <i>¿Las prácticas que se realizan en el laboratorio están relacionadas con la teoría?.</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SIEMPRE	3	15
CASI SIEMPRE	6	30
A VECES	10	50
NUNCA	1	5
TOTAL ENCUESTADOS	20	100



OBSERVACION:

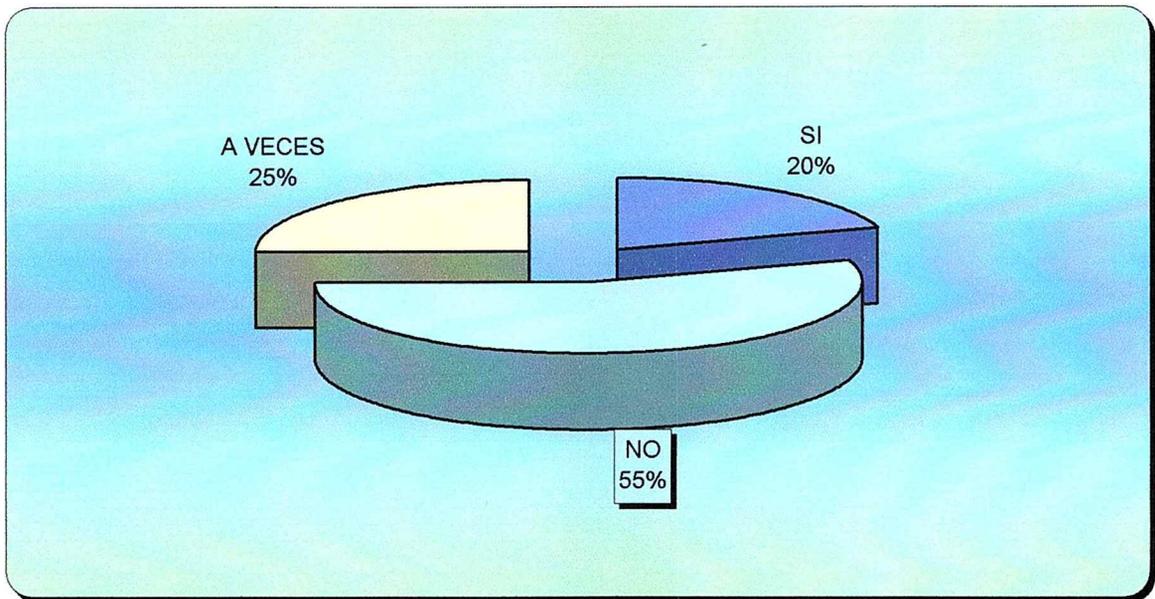
No siempre las prácticas del laboratorio guardan empatía con los temas teóricos transmitidos por los Docentes a los alumnos.

Fuente : Encuesta.

Elabor. : Las autoras.

USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -

Pregunta No. 6: <i>¿Dispone de tiempo suficiente para planificar detalladamente una práctica de Laboratorio?.</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	4	20
NO	11	55
A VECES	5	25
TOTAL ENCUESTADOS	20	100



OBSERVACION:

En general puede decirse que los docentes encuestados carecen de tiempo para planificar detalladamente una práctica de laboratorio.

Fuente : Encuesta.

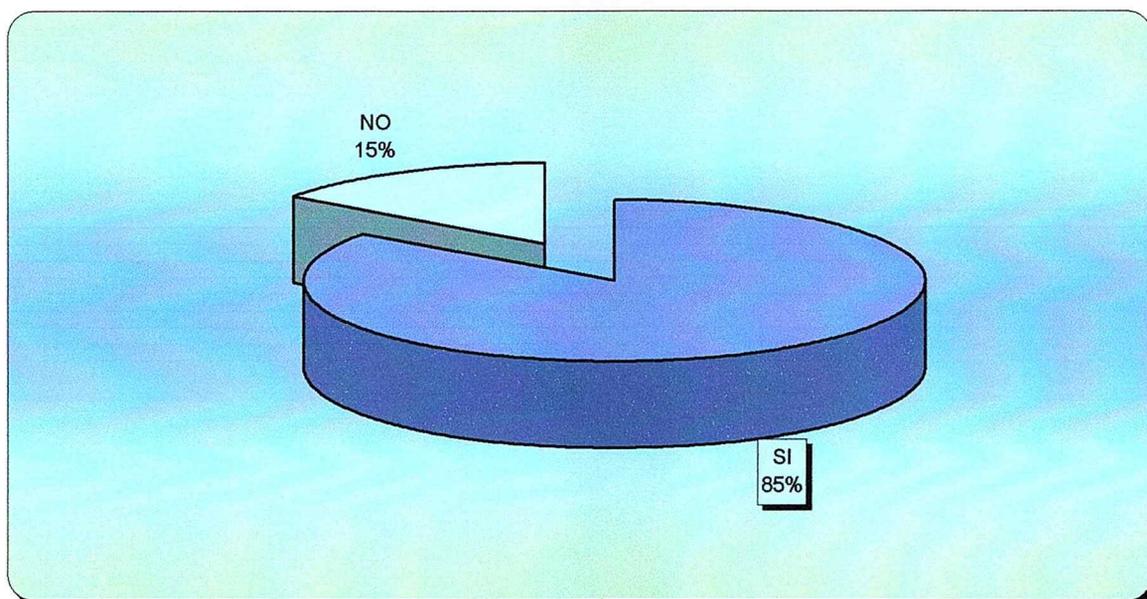
Elabor. : Las autoras.

USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -

Pregunta No. 7:		
<i>¿Considera que los programas teóricos extensos impiden realizar clases prácticas con más frecuencia?</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%

SI	17	85
NO	3	15

TOTAL ENCUESTADOS	20	100
--------------------------	----	-----

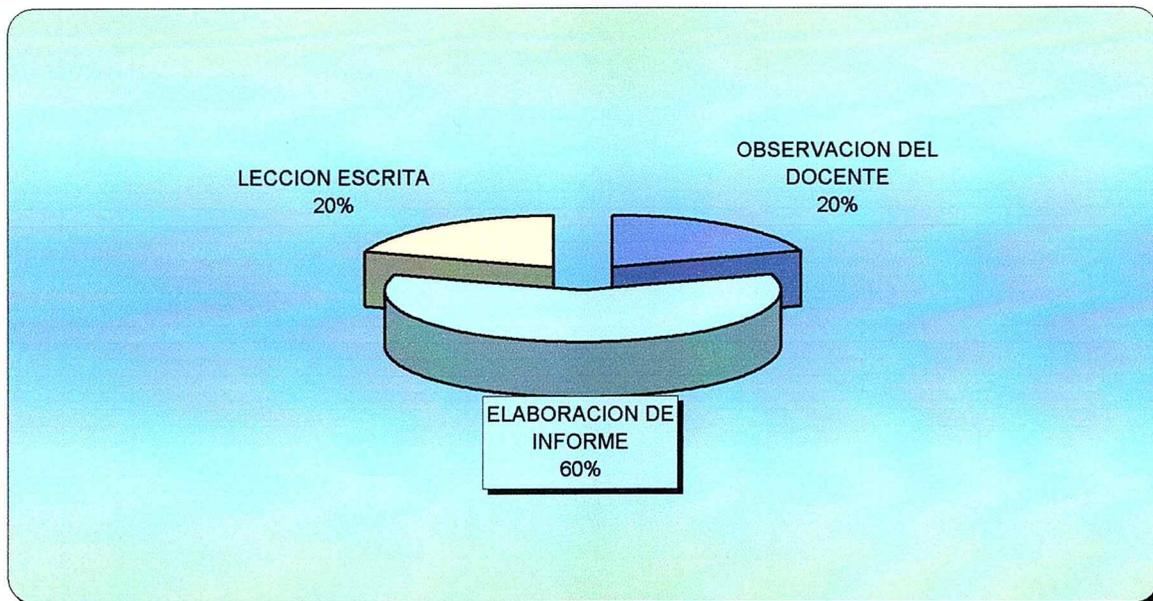


OBSERVACION:
 Elevado porcentaje de Docentes afirma que los programas teóricos extensos, impiden efectuar prácticas de laboratorio con más frecuencia.

Fuente : Encuesta.
 Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 8: <i>La evaluación debe realizarse predominantemente a través de:</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
OBSERVACION DEL DOCENTE	4	20
ELABORACION DE INFORME	12	60
LECCION ESCRITA	4	20
OTROS		
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

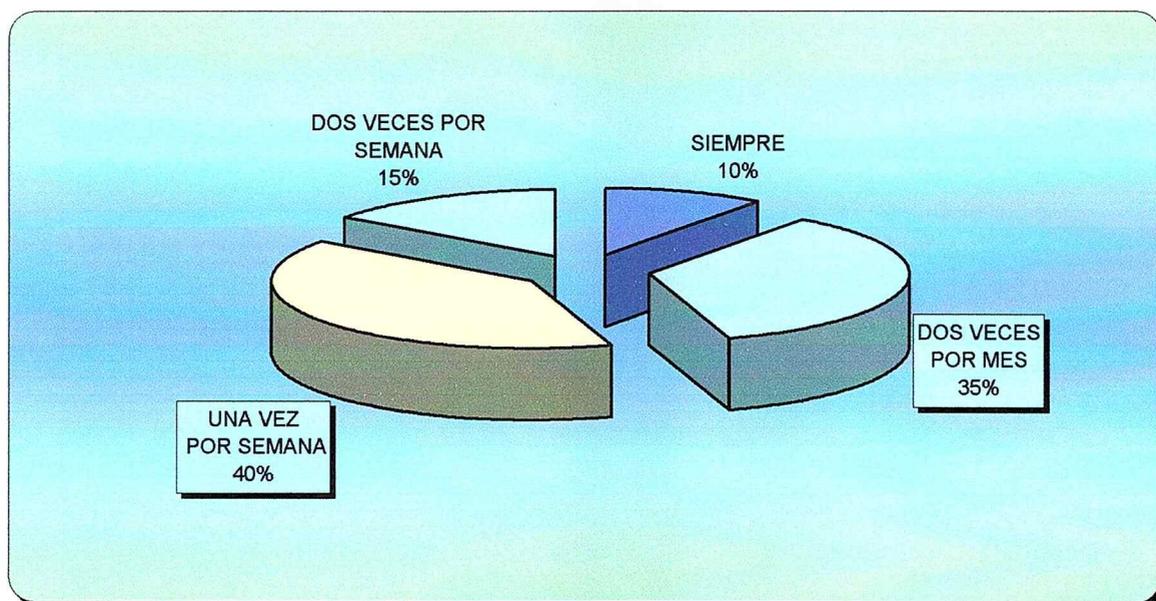


OBSERVACION:
En Docentes encuestados, predomina la opinión de evaluar la práctica de laboratorio de los alumnos, mediante **elaboración de informe**.

Fuente : Encuesta.
Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No.9: <i>¿Con qué frecuencia le gustaría asistir al Laboratorio de Ciencias?</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SIEMPRE	2	10
DOS VECES POR MES	7	35
UNA VEZ POR SEMANA	8	40
DOS VECES POR SEMANA	3	15
OTRAS	0	0
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

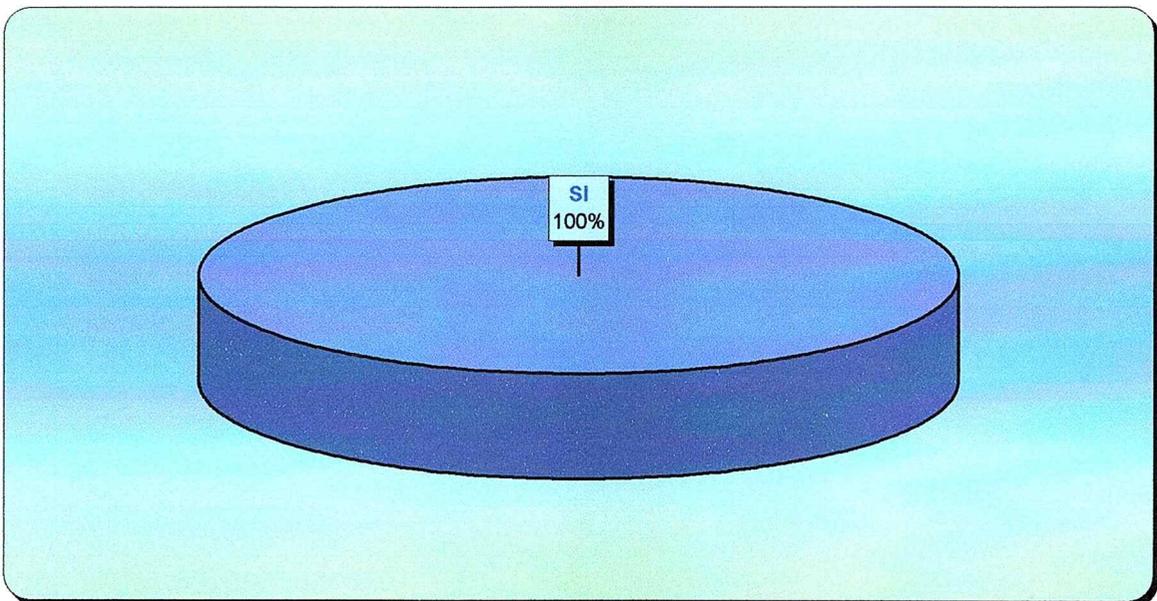


OBSERVACION:
Sobre veces de concurrencia al laboratorio, las opciones más aceptadas son: en primer lugar, *una vez por semana*. Y en segundo, *dos veces por semana*.

Fuente : Encuesta.
Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No.10: <i>¿Considera necesaria la presencia del encargado de Laboratorio, además del profesor de la asignatura, durante la práctica?</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	20	100
NO	0	0
TOTAL ENCUESTADOS	20	100



OBSERVACION:

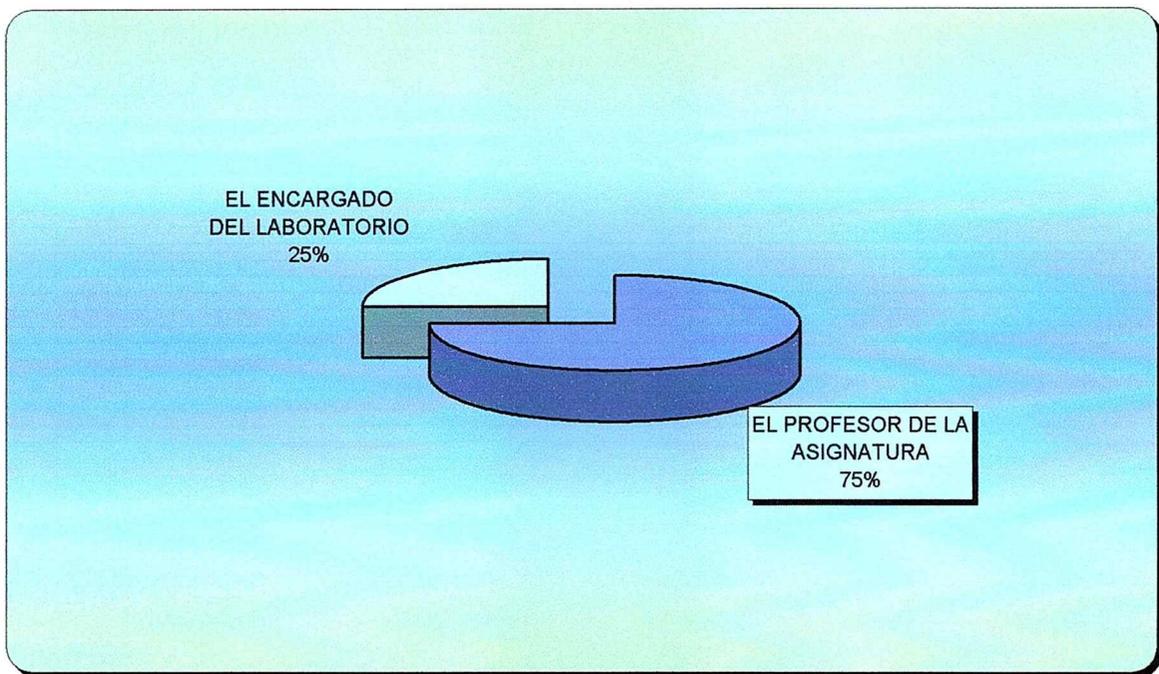
En su totalidad los Docentes encuestados afirman necesaria la presencia conjunta del encargado del Laboratorio y profesor de la asignatura, mientras se efectúan las prácticas en el laboratorio.

Fuente : Encuesta.

Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No.11:		
<i>La práctica de Laboratorio debe estar dirigida por:</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
EL PROFESOR DE LA ASIGNATURA	15	75
EL ENCARGADO DEL LABORATORIO	5	25
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

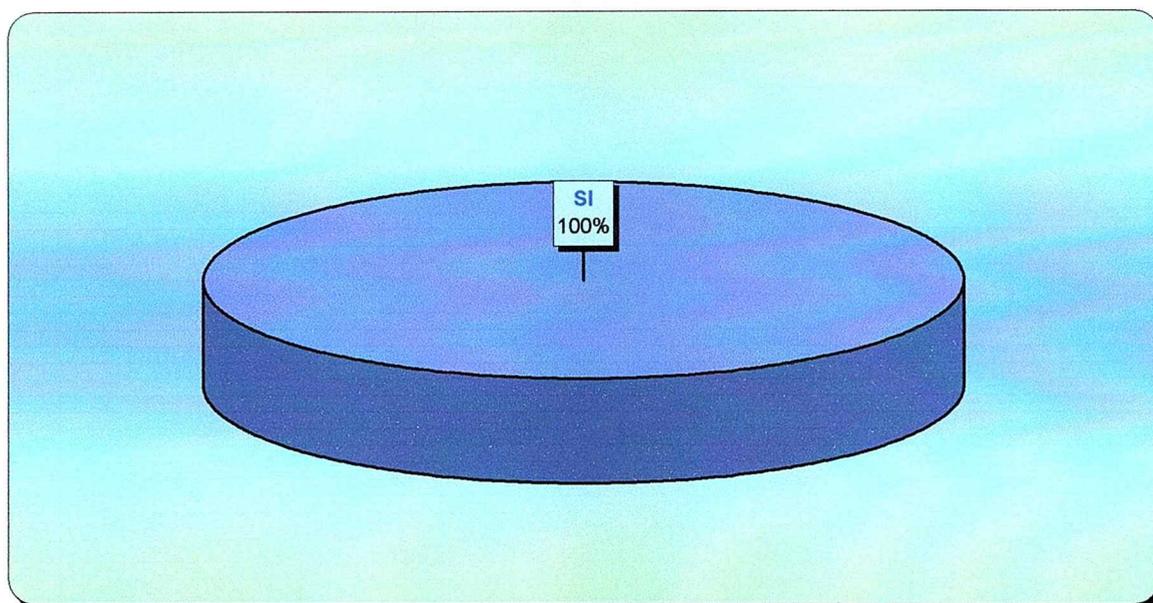


OBSERVACION:
La opinión de que la práctica debe ser dirigida por el profesor de la asignatura, es compartida por un alto porcentaje de encuestados.

Fuente : Encuesta.
Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 12: ¿Considera que se requieren guías, instructivos, listados, etc., para las prácticas del laboratorio que facilitan la labor del docente, pudiendo orientar mejor el aprendizaje?		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	20	100
NO	0	
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

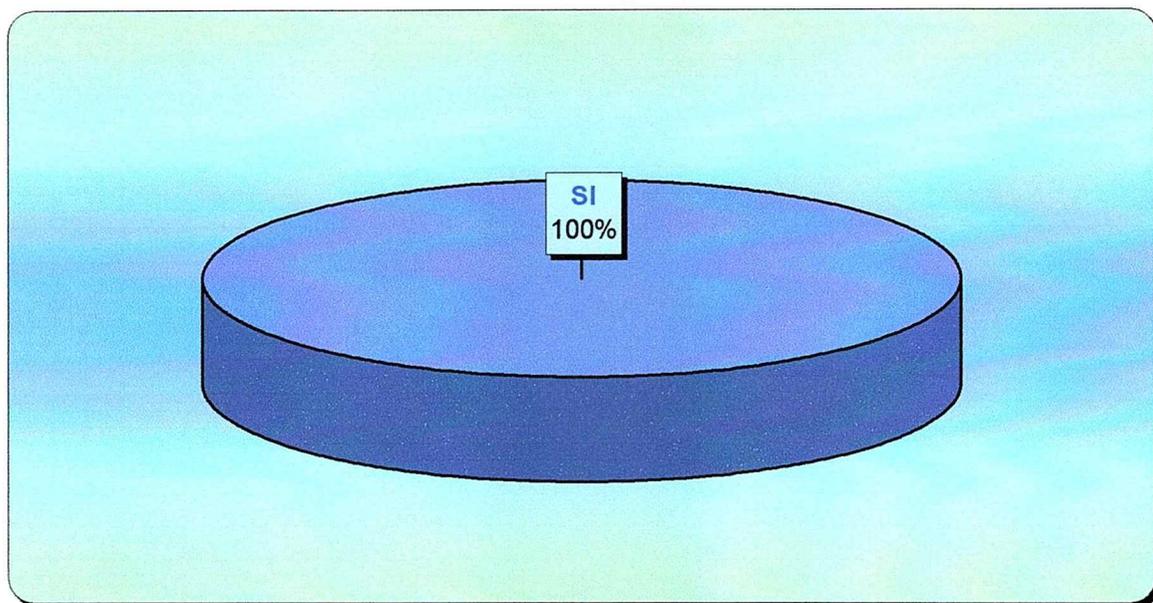


OBSERVACION:
Los Docentes encuestados en su totalidad, afirman que se requieren guías, instructivos, listados, etc., para facilitar su labor en el laboratorio, y orientar mejor el aprendizaje del alumno.

Fuente : Encuesta.
Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 13: ¿Considera necesaria la capacitación de los docentes para profundizar la fundamentación pedagógica en las clases prácticas?		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	20	100
NO	0	
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

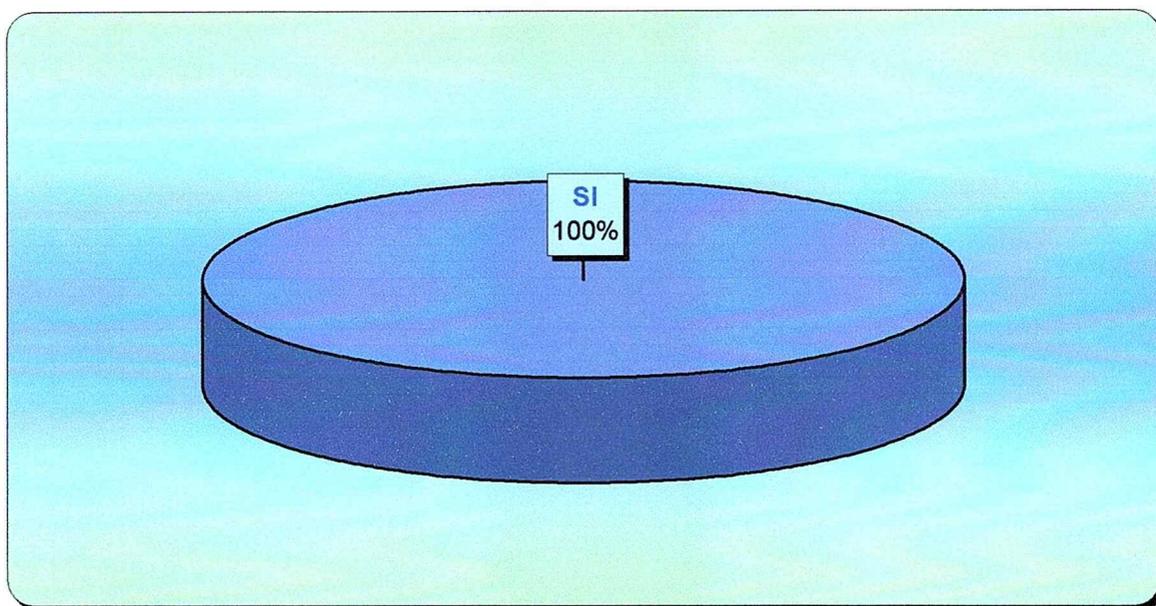


OBSERVACION:
El 100% de los encuestados estima necesario la capacitación para profundizar la fundamentación pedagógica en las clases prácticas.

Fuente : Encuesta.
Elabor. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A DOCENTES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 14: ¿Requiere más información sobre prácticas relacionadas con los temas teóricos?.		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	20	100
NO		
TOTAL ENCUESTADOS	20	100

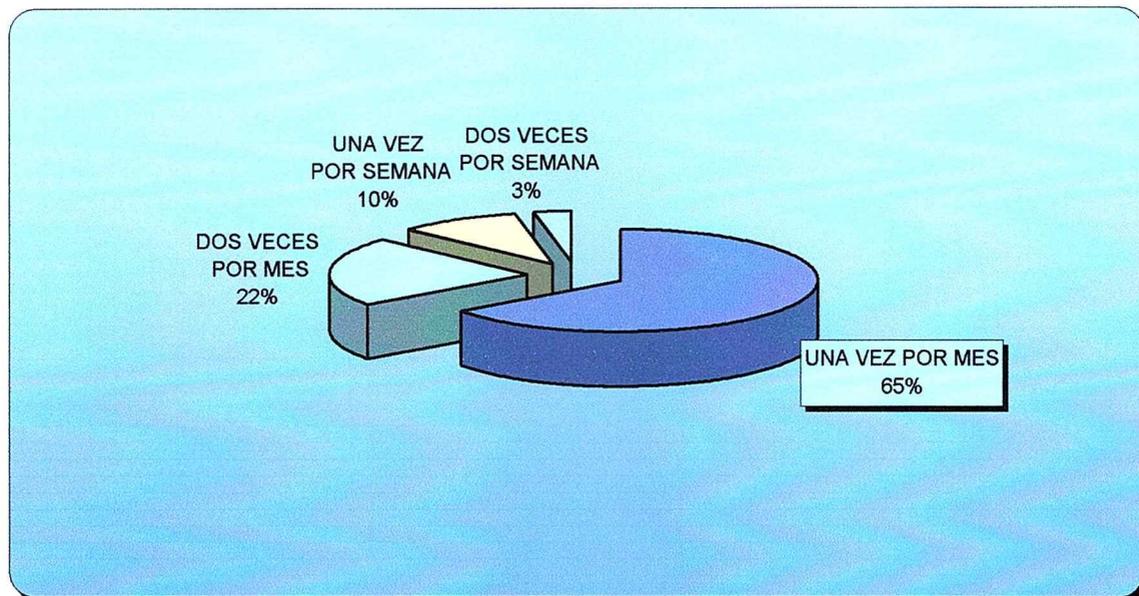


OBSERVACION:
El 100% de los encuestados afirma requerir mayor información sobre las prácticas relacionadas con los temas en instrucción.

Fuente : Encuesta.
Elabor. : Las autoras.

USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A CADETES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -

Pregunta No. 1: ¿Con qué frecuencia asiste al Laboratorio de Ciencias?.		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
UNA VEZ POR MES	65	65
DOS VECES POR MES	22	22
UNA VEZ POR SEMANA	10	10
DOS VECES POR SEMANA	3	3
OTROS		
TOTAL ENCUESTADOS	100	100

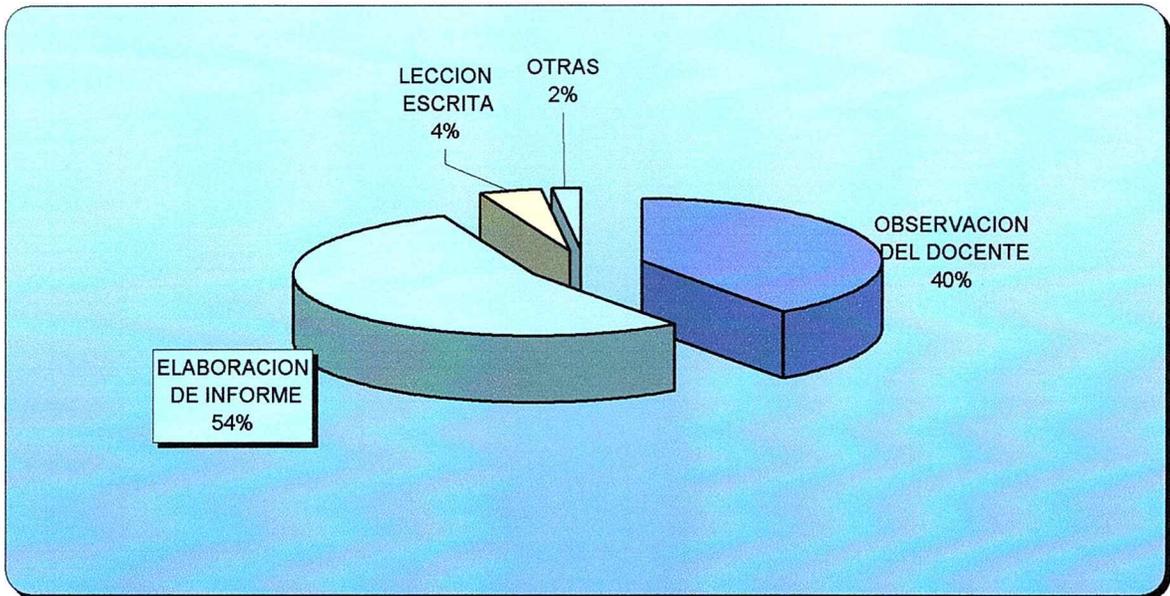


OBSERVACION:
 Los alumnos en su mayor parte señalan concurrencia al Laboratorio de Ciencias "una vez por semana".

Fuente : Encuesta.
 Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A CADETES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No.2: <i>La evaluación al alumno debe realizarse predominantemente a través de:</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
OBSERVACION DEL DOCENTE	40	40
ELABORACION DE INFORME	54	54
LECCION ESCRITA	4	4
OTRAS	2	2
TOTAL ENCUESTADOS	100	100



OBSERVACION:

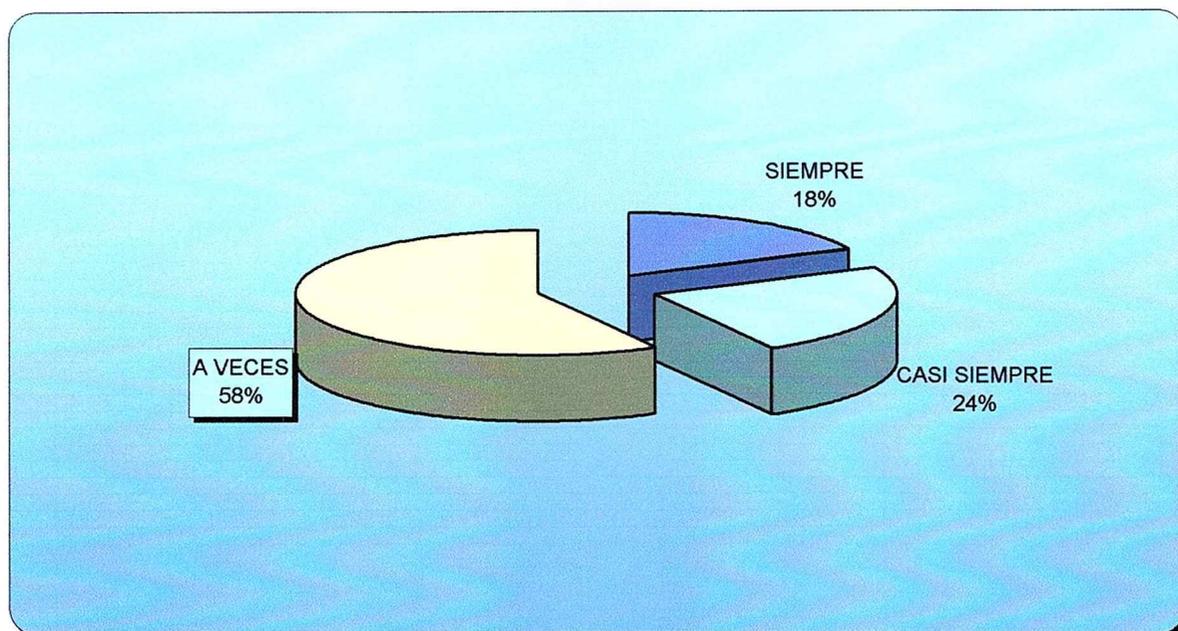
Para efecto de evaluación, dos son las opciones más preferentes en los alumnos. En primer lugar está, **"mediante elaboración de informe"** (54%). En segundo, mediante **"observación del docente"** 40%.

Fuente : Encuesta.

Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A CADETES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 3: <i>¿Las prácticas que se realizan en los Laboratorios, están relacionadas con la teoría?.</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SIEMPRE	18	18
CASI SIEMPRE	24	24
A VECES	58	58
NUNCA	0	0
TOTAL ENCUESTADOS	100	100



OBSERVACION:

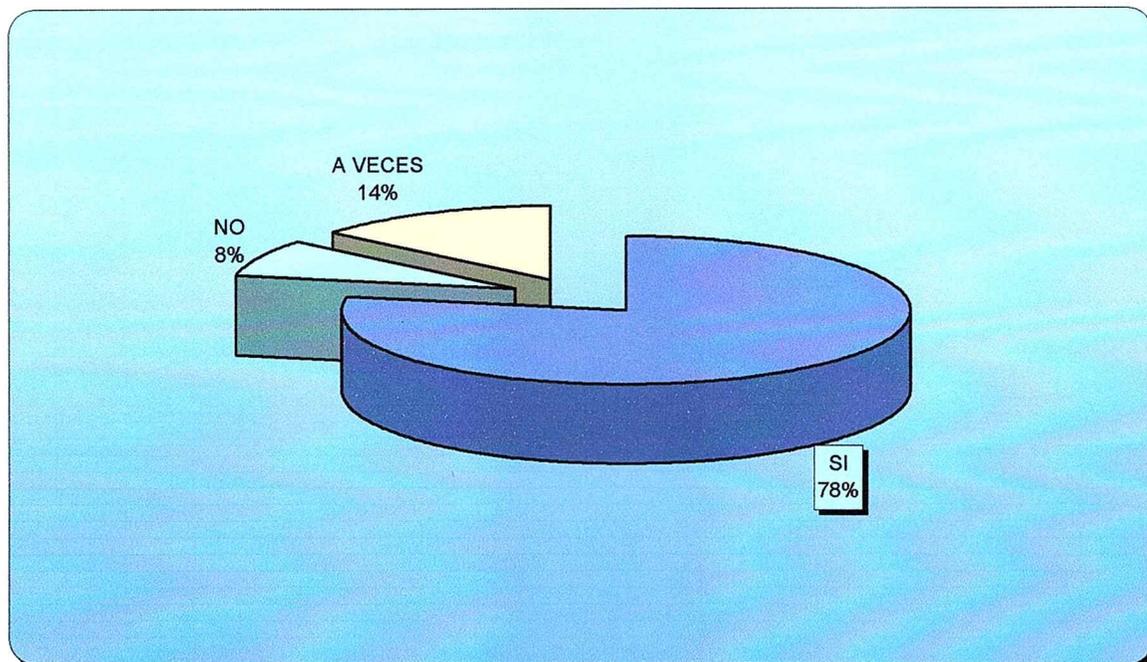
Acorde a lo señalado por el grupo encuestado se concluye que las prácticas en los Laboratorios de Ciencias generalmente no están relacionadas con la teoría.

Fuente : Encuesta.

Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A CADETES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 4: <i>¿Considera útil el uso de guías durante la práctica?.</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	78	78
NO	8	8
A VECES	14	14
TOTAL ENCUESTADOS	100	100

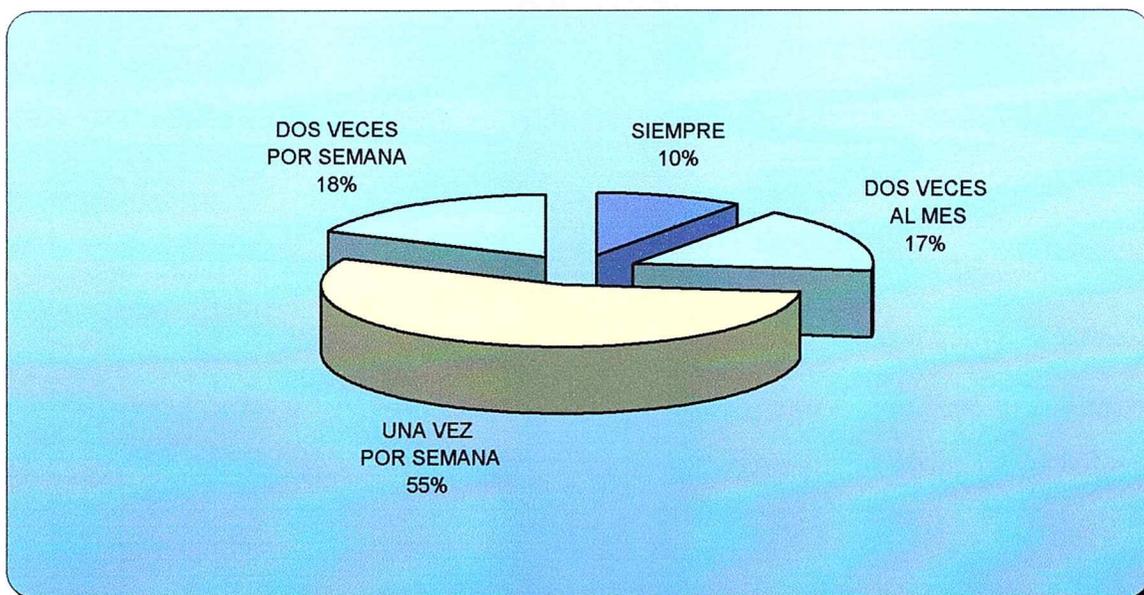


OBSERVACION:
Elevado es el porcentaje de encuestados que afirma es conveniente el apoyo de guías durante las prácticas en los Laboratorios de Ciencias.

Fuente : Encuesta.
Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA A CADETES DEL NIVEL SECUNDARIO
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 5: <i>¿Con qué frecuencia le gustaría asistir al Laboratorio de Ciencias?</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SIEMPRE	10	10
DOS VECES AL MES	17	17
UNA VEZ POR SEMANA	55	55
DOS VECES POR SEMANA	18	18
OTROS	0	0
TOTAL ENCUESTADOS	100	100



OBSERVACION:

La preferencia mayor en los alumnos para concurrir a los Laboratorios de Ciencias es **"una vez por semana"**.

Fuente : Encuesta.

Elab. : Las autoras.

2.6.- ANÁLISIS UNIFICADO DE LAS ENTREVISTAS Y DE LAS ENCUESTAS

En relación al equipamiento de los laboratorios, la opinión generalizada es que estos están relativamente completos, a excepción del encargado de laboratorio de Física, quien afirma que hace falta adquirir algunos implementos para realizar la actualización correspondiente.

Con respecto al número de alumnos por clase, todos manifiestan que el número ideal de alumnos debe estar comprendido entre 20 y 25.

El cargo del encargado de laboratorio no debe considerarse como colateral, este no tiene que impartir clases teóricas, se dedicará exclusivamente a las actividades del laboratorio y estará presente durante todas las clases prácticas, apoyando al docente, según las afirmaciones de todos los consultados.

A la pregunta, con que frecuencia asisten al laboratorio de ciencias, alumnos y docentes en su mayoría coinciden al afirmar que una vez por mes. En cambio, les gustaría asistir al laboratorio más continuamente, tanto los docentes como los alumnos prefieren una vez por semana, salvo algunos docentes dos veces al mes.

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE CIENCIAS

Todos los consultados afirman la necesidad de disponer de formatos y guías de las prácticas.

Los alumnos y profesores encuestados manifiestan sobre la poca relación que existe entre la teoría y las prácticas desarrolladas.

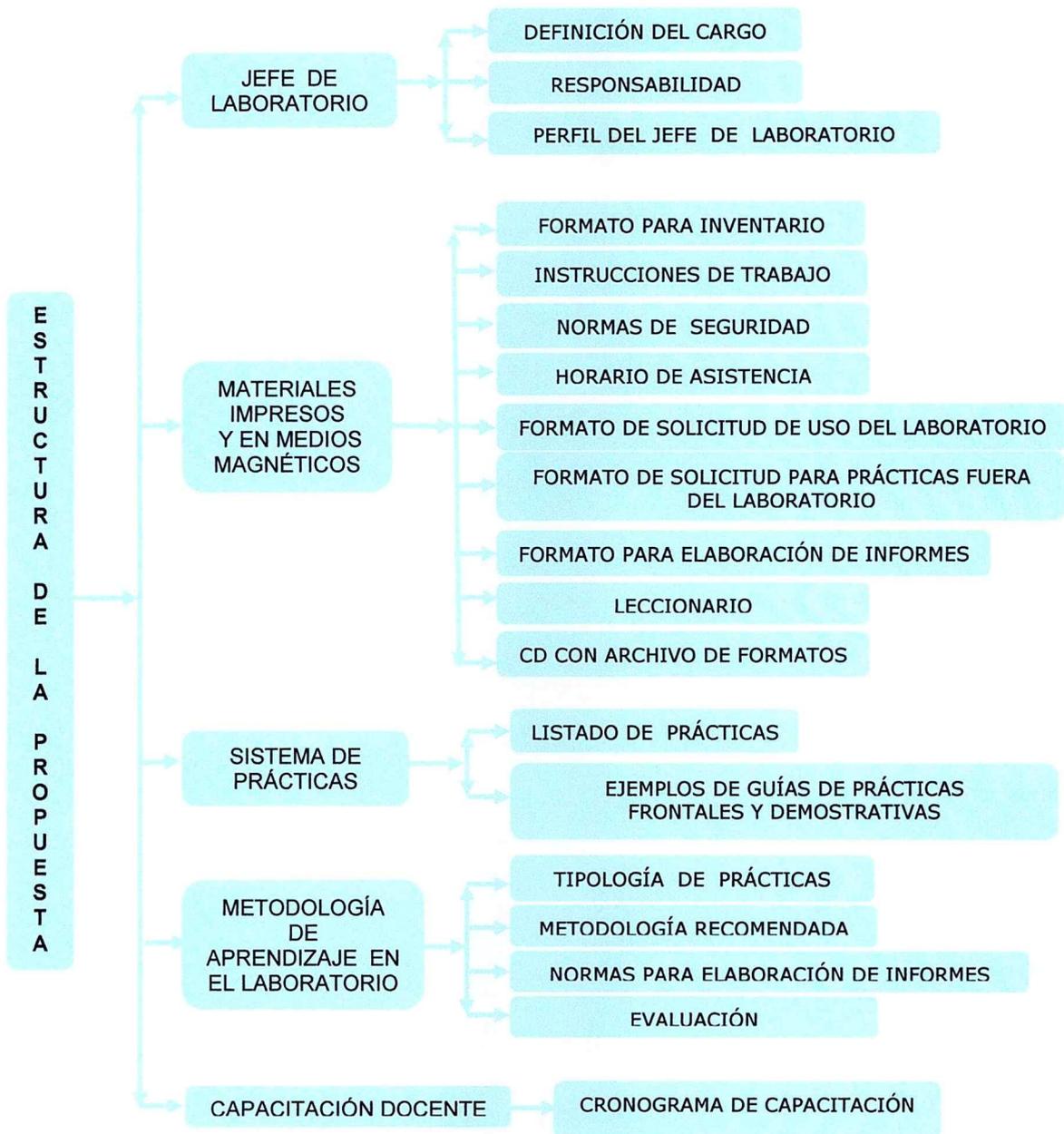
Con relación a la forma de evaluación del aprendizaje experimental los encuestados coinciden que esta debe realizarse a través de un informe.

Por unanimidad, docentes y encargados de laboratorio, expresan la necesidad de contar con un proceso de capacitación continua que les permita actualizar sus conocimientos sobre los temas y su desarrollo en el trabajo práctico.

CAPITULO 3

PROPUESTA: SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE CIENCIAS

3.1.- ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA:



3.2.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA:

Los beneficiarios de la aplicación del Sistema de Gestión y Control para los Laboratorios Académicos serán los alumnos de los ciclos Básico y de Bachillerato en las Especialidades de Fisco-Matemáticas y Química-Biológicas que reciben las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza, como Física y Química.

3.2.1.- JEFE DEL LABORATORIO: DEFINICIÓN DEL CARGO

El puesto de la persona que esta a cargo de la gestión del laboratorio comúnmente recibe el nombre del encargado de laboratorio. En algunos casos, como es en el caso del Liceo Naval de Guayaquil, este puesto es considerado como colateral, lo que significa que es un docente con una determinada carga horaria para impartir las clases de teoría y adicionalmente se hace el cargo del laboratorio.

Sin embargo, las encuestas realizadas a los docentes, encargados de los laboratorios y directivos y directores de áreas académicas han demostrado la necesidad de reconsiderar la definición del cargo, actividades, responsabilidades y carga horaria del profesional que esta al frente del laboratorio. Además, la mayoría de encuestados señalaron sobre la conveniencia de que el encargado del laboratorio esté presente durante la realización de las prácticas, con el propósito de apoyar la labor

del docente de asignatura durante la realización de experimentos, lo que denota que el encargado de laboratorio no debe impartir la cátedra.

Por otra parte, debido a la importancia del aprendizaje práctico en la formación integral de los alumnos, lo que confiere al laboratorio un papel significativo y protagónico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y el carácter múltiple de las actividades que se desarrollan en el laboratorio de ciencias, tanto de carácter administrativo como pedagógico, se considera que la nominación del cargo de la persona que administra el laboratorio debe ser el de JEFE DEL LABORATORIO.

El jefe del laboratorio será responsable únicamente de la gestión del laboratorio, lo que implicaría la planificación, ejecución y el control de las actividades a desarrollarse en los ámbitos administrativos y pedagógicos.

Entre principales obligaciones del jefe del laboratorio se puede señalar algunas como:

- Realización periódica del inventario de los equipos del laboratorio.
- Mantenimiento de funcionalidad y cuidado del equipamiento en óptimas condiciones.
- Atención a las normas de seguridad.
- Elaboración de los horarios de asistencia de alumnos para las prácticas.

- Preparación del equipo para las prácticas frontales, demostrativas, sesiones de trabajo con ayudas audiovisuales y tecnológicas, ferias de ciencia, etc.
- Apoyo al docente durante realización de las prácticas en laboratorio.
- Seguimiento y evaluación de la ejecución de las prácticas según la planificación.
- Elaboración de las estadísticas de utilización del laboratorio.
- Coordinación con los docentes del área académica para la elaboración de los listados de las prácticas a realizarse en el laboratorio y las guías didácticas.
- Orientación y capacitación a los docentes del área sobre la gestión del laboratorio (formatos, horarios, medidas de seguridad, etc.) y metodología del aprendizaje en el laboratorio.

En consecuencia de las múltiples actividades y obligaciones que tiene el jefe del laboratorio, se considera que este debe poseer el siguiente perfil:

TITULACIÓN:

Tener el título profesional de 3er y/o 4to nivel en ciencias de educación en especialidad concerniente al tipo del laboratorio de ciencias.

EXPERIENCIA LABORAL:

Tener por lo menos cinco años de experiencia docente y como mínimo tres años en gestión del laboratorio académicos de ciencias.

COMPETENCIAS PROFESIONALES:

- 1.- Aplicar conceptos básicos de la gestión educativa.
- 2.- Diseñar y ejecutar estrategias de gestión educativa en su ámbito de acción.
- 5.- Contribuir en la planificación de procesos de carácter administrativo y pedagógico.
- 3.- Desarrollar los mecanismos que promuevan la eficiencia del laboratorio.
- 4.- Demostrar eficiencia en el manejo de instrumentos y equipos del laboratorio.
- 5.- Acreditar sólida formación pedagógica y académica en el área de su especialización.
- 6.- Dominar todo lo relacionado con la planificación, organización, ejecución y control de las acciones pedagógicas y didácticas involucradas en el laboratorio.
- 7.- Seleccionar diferentes estrategias para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje práctico, para la optimización del tiempo, de los recursos y de las informaciones disponibles.
- 8.- Poseer habilidades que le permiten usar con destreza las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- 9.- Formular y gestionar los proyectos educativos.
- 10.- Desarrollar investigación educativa, en el área de su competencia.

- 11.- Promover la participación de los docentes y alumnos en las sesiones grupales y en proyectos educativos y de investigación.
- 12.- Demostrar la capacidad emprendedora, de innovación pedagógica y creatividad.
- 13.- Administrar su propia formación continua.
- 14.- Dominar el modelo educativo vigente del centro educativo.
- 15.- Trabajar en equipo, estableciendo relaciones cordiales y profesionales con sus colegas.
- 16.- Tener capacidad de diálogo interpersonal y conciliación.
- 17.- Manifestar gran espíritu de colaboración.
- 18.- Utilizar una comunicación efectiva oral y escrita.
- 19.- Demostrar principios éticos sólidos, expresados en una auténtica vivencia de valores.

3.2.2.- MATERIALES IMPRESOS Y EN MEDIOS MAGNÉTICOS.

INVENTARIO

Para facilitar el proceso de gestión en los laboratorios experimentales de ciencias es necesario contar inicialmente con un inventario actualizado, que permita conocer la existencia de aparatos, materiales y reactivos con los cuales se pueda contar para la planificación y el desarrollo de actividades en el laboratorio, así como para el control de estado de los

implementos y la redacción de las listas de requerimientos y su adquisición.

Para cumplir con este propósito se propone el siguiente formato:

Nº	Ítems	Cantidad	Estado	Lugar de almacenamiento	Código	Valor unitario (USD)
01	Balanzas de precisión	04	Bueno	Vitrina2	LQ 00238	89
02	Balanza de dos platos	08	Bueno	Vitrina2	LQ 00245	35
03	Juego de pesas	08	Muy Bueno	Vitrina2	LQ 00246	8

La organización del listado en el inventario se puede hacer en orden alfabético o según la aplicabilidad en una determinada rama de las ciencias, por ejemplo Mecánica, Calor, Electricidad y otros.

La Unidad Educativa cuenta con una División del Departamento Financiero que es responsable de los activos fijos de toda la institución y tiene una persona encargada de realizar inspecciones periódicas de la existencia y del estado de los equipos de los Laboratorios. El inventario digitalizado facilita el control sistemático y la tarea de su actualización que se realiza periódicamente entre el Encargado de los activos fijos y el Jefe del Laboratorio.

Cuando la Unidad Educativa Liceo Naval adquiere el equipamiento para los Laboratorios, la casa proveedora proporciona la garantía de su funcionamiento durante cierto periodo, previamente establecido por las partes. Al término del periodo de garantía el equipamiento está cubierto por un seguro general que posee la institución en caso de siniestros y desastres naturales.

Por el deterioro o destrucción de alguno de los instrumentos, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- 1) El profesor de la materia hará conocer, por escrito, al Jefe del Laboratorio anotando la novedad en la sección "COMENTARIOS" del "FORMATO REGISTRO DE PRÁCTICA DE LABORATORIO".
- 2) Luego, el Jefe del Laboratorio comunicará sobre lo sucedido a la persona Encargada de los activos fijos, para que tome las medidas pertinentes.
- 3) Determinando las responsabilidades, se establecerán los procedimientos a seguir para el arreglo o reposición del instrumental, dependiendo del caso.
- 4) Cuando el equipo se ha deteriorado por el uso, el Jefe de Laboratorio comunicará al Departamento Financiero sobre el mal estado del instrumento, para iniciar el trámite de su reposición.

El trabajo en un laboratorio de ciencias conlleva un determinado riesgo, debido a la manipulación de ciertos equipos, situaciones y reactivos, por

lo tanto es imperioso contar con instrucciones precisas y normas de seguridad que deben respetarse durante el trabajo en el laboratorio, las mismas que estarán expuestas en un lugar visible y escritas con letras claras para facilitar su lectura. Las instrucciones y normas de seguridad sugeridas para laboratorio académico pueden ser:

INSTRUCCIONES PARA TRABAJAR EN EL LABORATORIO

En el laboratorio es absolutamente necesario establecer ciertas reglas de conducta, de cuyo cumplimiento dependen el orden en el trabajo, la comodidad y la seguridad de todos los participantes.

Aquí algunas reglas que deben tomarse en cuenta:

- Lea cuidadosamente las instrucciones antes de ir al laboratorio.
Tome todas las precauciones indicadas.
- No toque nunca los compuestos con las manos a menos que el profesor lo autorice. Use espátulas, cucharitas, pinzas, etc.
- Deje pasar bastante tiempo para que se enfríen el vidrio y los objetos calientes.
- Nunca ingiera alimentos ni bebidas dentro del laboratorio.
- Después de terminada la práctica lávese cuidadosamente las manos antes de salir del laboratorio.
- Lea detenidamente las etiquetas de los frascos de reactivos antes de usarlos.

- Los sobrantes de reactivo no deben regresarse al frasco.
- Utilice las mínimas cantidades requeridas.
- La mesa de trabajo y el equipo deben quedar perfectamente limpios.

NORMAS DE SEGURIDAD

El desconocimiento de posibles riesgos puede originar accidentes fatales, por lo tanto, es estrictamente necesario cumplir con todas las instrucciones que le indique el profesor acerca del cuidado que debe tener en el laboratorio.

A continuación se detallan algunas instrucciones:

- Si se produce un accidente, avise inmediatamente a su profesor.
- Si alguna sustancia le salpica en la piel o en los ojos lávela inmediatamente con abundante agua y avise a su profesor.
- No pruebe ni saboree un producto químico.
- Si se derrame un reactivo límpielo inmediatamente tomando las precauciones necesarias.
- Cuando se calienta una sustancia en un tubo de ensayo, dirija el extremo abierto del tubo hacia un lugar donde no pueda ocasionar daño a usted ni a sus compañeros.
- No sitúe una llama cerca de material volátil o inflamable.
- Tenga a mano un extintor de CO₂.

- Los incendios pequeños se pueden apagar con una toalla.
- Evite bromas y juegos en el laboratorio.
- No inhale vapores de ninguna sustancia, si es necesario ventile suavemente hacia su nariz los vapores de la sustancia.
- Para preparar solución acuosa de un ácido, vierta el ácido sobre el agua, nunca lo contrario.
- Cuando trabaje con material de vidrio hágalo cuidadosamente, pues el vidrio es frágil y se rompe con facilidad.
- Cuando se manejan compuestos peligrosos utilice anteojos de protección.
- No se permita trabajar con la corriente tomada directamente de la red.
- Cuando trabaja con energía eléctrica no abra la llave de agua.

HORARIOS

La asistencia de los alumnos al laboratorio de ciencias se realizará previa elaboración de un horario, el cual se elabora en función de los horarios de clases teóricas de los docentes del Área Académica y cuyo modelo se presenta a continuación.

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL PARA LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS
DE CIENCIAS

HORAS	LUNES	MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES	VIERNES
07:00 - 07:50		6to. DELTA	3ro. DELTA	5to. DELTA	3ro. ECO	4to. CHARLIE	
07:50 - 08:30		6to. DELTA	3ro. DELTA	5to. DELTA	3ro. ECO	4to. CHARLIE	3ro. CHARLIE
08:30 - 09:10	4to. DELTA	3ro. BRAVO		4to. BRAVO			3ro. CHARLIE
09:10 - 09:50	4to. DELTA	3ro. BRAVO		4to. BRAVO			
09:50 - 10:03							
10:03 - 10:43		6to. ALFA		4to. ALFA			3ro. ALFA
10:43 - 11:23		6to. ALFA		4to. ALFA			3ro. ALFA
11:23 - 11:40							
11:40 - 12:20							
12:20 - 13:00							

Antes de iniciar la clase práctica, el profesor de la asignatura, debe comunicar con la debida anterioridad al jefe del laboratorio el tema y los requerimientos para su sesión de trabajo. Los formatos elaborados para cumplir con este propósito son los siguientes:

SOLICITUD PARA EL USO DEL LABORATORIO

Laboratorio de: _____ Profesor: _____
Curso: _____ Paralelo: _____
Jornada: _____ Fecha: _____ Quinquemestre: _____
TEMA: _____

Solicito del laboratorio para:

- Clase multimedia
- Clase demostrativa
- Clase práctica
- Presentación de proyectos

MATERIALES/ CANTIDAD	REACTIVOS/ CANTIDAD
1. _____	1. _____
2. _____	2. _____
3. _____	3. _____
4. _____	4. _____
5. _____	5. _____

OBSERVACIONES

No. De grupos: _____

Hora(s): _____

Otros: _____

Profesor

Jefe de Laboratorio

SOLICITUD DE PRÉSTAMO DE MATERIALES Y REACTIVOS PARA TRABAJO FUERA DEL LABORATORIO DE

Profesor: _____ Fecha: _____

Curso: _____ Paralelo: _____ Jornada: _____

QUÍMICA

FÍSICA

CCNN / BIOLOGÍA

Pedimos se nos conceda en calidad de préstamo los siguientes materiales y reactivos para ser utilizados en:

- () Clase demostrativa
- () Presentación de proyecto
- () Feria de Ciencias

CANTIDAD	MATERIALES / CANTIDAD	REACTIVOS /
1.	_____	1. _____
2.	_____	2. _____
3.	_____	3. _____
4.	_____	4. _____
5.	_____	5. _____
6.	_____	6. _____
7.	_____	7. _____

Los abajo firmantes se comprometen a cuidar y devolver los materiales recibidos, en buen estado, o reponerlos si sufrieran algún desperfecto.

NOMBRE	RELACIÓN	FIRMA
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

AUTORIZADO:

JEFE DEL LABORATORIO

FORMATO DE INFORME

Como cualquier actividad académica que se desarrolla en un salón de clase se evalúa, así mismo, una sesión de trabajo práctico en el laboratorio debe ser evaluada al término de la clase.

Los docentes y alumnos encuestados han manifestado en las encuestas aplicadas su preferencia por la evaluación a través de los informes elaborados. A continuación se presentan los principales aspectos que debe contener un informe:

Laboratorio de: _____ Profesor: _____
Curso: _____ Paralelo: _____ Jornada: _____
Fecha: _____

1.- TEMA:

2.- COMPETENCIA

3.- INTRODUCCION

4.- MATERIALES Y REACTIVOS

5.- PROCEDIMIENTO

6.- ESQUEMA DEL MONTAJE EXPERIMENTAL

7.- RESULTADOS (tablas de datos, gráficos, cálculos, reacciones químicas, formulas, cuestionarios)

8.- CONCLUSIONES

9.- RECOMENDACIONES

10.- BIBLIOGRAFÍA

Siga las siguientes recomendaciones:

- Para elaborar el informe usted debe tener previamente un cuaderno de laboratorio en donde debe anotar toda la información relativa a la experiencia realizada.

- Registre todos los datos y las observaciones. Haga gráficos y diagramas claros.
- Indique las operaciones utilizadas, presentando un cálculo ordenado.
- Anote las conclusiones y comentarios pertinentes.
- En caso de ser necesario se añadirán gráficos, cuadros, problemas, y otros.
- Elabore el informe inmediatamente después de realizado el trabajo práctico.

SISTEMA DE CONTROL

Cualquier sistema de gestión será incompleto si no existe un eficiente sistema de control. En el presente trabajo se proponen dos instrumentos, los cuales permitirán controlar el cumplimiento de las actividades programadas.

El primer instrumento es el LECCIONARIO del laboratorio, en el cual cada docente anotará varios aspectos relacionados con la práctica realizada y el jefe del laboratorio registrará las observaciones pertinentes. El formato del Leccionario puede ser el siguiente:

REGISTRO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Curso: _____ Paralelo: _____ Jornada: _____

Profesor: _____ Fecha: _____

Hora: _____

Unidad didáctica: _____

Tema planificado: _____

Tema de la práctica: _____

Objetivo de la práctica: _____

Materiales

8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____

Reactivos

8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____

¿Se logró el objetivo de la práctica?:

SI NO ¿Porqué? _____

Comentarios: _____

Firma del Profesor: _____

CONTROL DE FINAL DE PRÁCTICA

Curso: _____ Paralelo: _____ Jornada: _____

Profesor: _____ Fecha: _____

Hora: _____

		SI	NO
1	Solicitó el laboratorio con un mínimo de 24 horas.		
2	Solicitó los materiales.		
3	Entregó todos los materiales en buen estado y en orden.		
4	Entregó todos los reactivos.		
5	Mantuvo la disciplina durante la práctica.		
6	Entregó el laboratorio en orden y limpio.		
7	La práctica fue realizada puntualmente (cumplimiento de horario).		
8	Llenó el registro de prácticas de laboratorio.		
9	La práctica estuvo acorde a la unidad de estudio.		
10	La práctica se relaciona con la vida cotidiana.		
11	PUNTAJE TOTAL		

CALIFICACIÓN: ____/10

El segundo instrumento será el CONTROL ESTADÍSTICO de las prácticas frontales, demostrativas, del uso del laboratorio y con la utilización de las TICs. Los datos estadísticos deberán entregarse al final de un periodo académico preestablecido, por ejemplo, al término de cada mes o al término de quinquemestre y estos serán parte del informe

entregado al Director del Área Académica, para el trámite correspondiente. Las estadísticas pueden hacerse por cada curso y/o docente y deben expresarse en forma porcentual.

Se puede mencionar algunos indicadores sobre el uso eficiente del laboratorio, como:

- 1.- Número de prácticas frontales realizadas versus número de prácticas planificadas.
- 2.- Número de prácticas demostrativas realizadas versus número de prácticas planificadas.
- 3.- Número de prácticas frontales y demostrativas realizadas versus número de horas teóricas de la asignatura correspondiente.
- 4.- Número de horas utilizadas para el uso de las TICs versus número de horas totales de la clase teórica.
- 5.- Número de horas totales utilizadas en el laboratorio versus horas totales disponibles en el laboratorio.

Como ejemplo se verá el cálculo del índice para el caso 3 y 5.

Ejemplo del cálculo del indicador 3 para un mes:

Se dispone de los siguientes datos para un determinado curso.

- En la semana el curso tienen ocho (08) horas de clase, lo que corresponde $8 \times 4 = 32$ horas clase al mes.

- Se han realizado tres (03) prácticas de dos (02) horas cada una durante el mes, dando como resultado $3 \times 2 = 6$ horas clase de laboratorio al mes.
- Índice porcentual: $6 \times 100 / 32 = 18.75 \%$

Lo que significa que el 18.75% de las clases impartidas en este curso fueron utilizadas para el aprendizaje práctico.

Ejemplo del cálculo del índice 5 para un mes:

- El laboratorio fue utilizado por 48 horas durante un mes
- La disponibilidad total mensual del laboratorio es de 160 horas clase, debido a: $8 \text{ horas} \times 5 \text{ días} \times 4 \text{ semanas} = 160 \text{ horas clase}$.
- Índice porcentual: $48 \times 100 / 160 = 30.0 \%$

Este valor (30.0 %) indicará el uso efectivo del laboratorio.

Las políticas de la institución educativa definirán los indicadores que serán manejados para el control de las actividades en el laboratorio.

Todos los materiales y formatos anteriormente presentados así como los ejemplos de guías de las prácticas constan en un CD para facilitar su uso en los laboratorios.

3.2.3.- LISTADO DE PRÁCTICAS

Entre los temas de prácticas que pueden ser desarrollados durante el año lectivo en los diferentes cursos para las asignaturas de Química y Física constan los siguientes:

LISTADO DE PRÁCTICAS DE QUÍMICA

10mo AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

1. Conocimiento y precauciones en el laboratorio.- Reconocimiento de materiales.
2. El mechero: utilidad. La llama: zonas.
3. Mezcla y combinación.- establecer diferencias
4. Separación de mezclas:
 - 4.1. Filtración.
 - 4.2. Levigación.
 - 4.3. Evaporación.
 - 4.4. Decantación.
 - 4.5. Destilación: Simple y fraccionada.
 - 4.6. Cromatografía.
 - 4.7. Cristalización.

1ro DE BACHILLERATO

1. Uso de la balanza: Masa y peso.- Diferencias.
2. Densidades:
 - 2.1. Sólidos.
 - 2.2. Líquidos.
3. Cambios de estado:
 - 3.1. Fusión.
 - 3.2. Vaporización.

3.3. Sublimación.

3.4. Licuefacción.

4. Conservación de la Masa: Ley de Lavoisier.
5. Tabla Periódica: Metales y No metales.
6. Sales: Obtención.- Sales Oxisales: Obtención.
7. Anhídridos.- Obtención.- Propiedades.
8. Óxidos.- Obtención.- Propiedades.
9. Función Ácido.- Obtención y Propiedades.
10. Ácido Oxácido.- Obtención y Propiedades.
11. Hidróxido.- Obtención y Propiedades.
12. El Oxígeno.- Obtención y Propiedades.
13. El Hidrógeno.- Obtención y Propiedades.
14. Halógenos.- El Cloro: Obtención y Propiedades.
15. El Nitrógeno.- Obtención.- Propiedades.

2do DE BACHILLERATO

1. Tipos de Reacciones Químicas:
 - 1.1. Reacciones de Composición.
 - 1.2. Reacciones de Descomposición.
 - 1.3. Reacciones de Precipitación.
 - 1.4. Reacciones Exotérmicas.
 - 1.5. Reacciones Endotérmicas.
 - 1.6. Reacciones de Óxido Reducción.

2. Velocidad de Reacción.- Factores que la modifican:

2.1. Grado de División de los Reactivos.

2.2. Concentración de los Reactivos.

2.3. Temperatura.

2.4. Presencia de Catalizadores.

3. Los Gases.- Variaciones de:

3.1. Volumen.

3.2. Presión.

3.3. Temperatura.

4. Difusión de los Gases: Ley de Graham.

5. Solubilidad de los gases. Ley de Henry.

6. Soluciones:

6.1. Cristalización.

6.2. Factores que afectan la solubilidad.

6.3. Concentración.

6.4. Unidades físicas y químicas.

6.5. Neutralización.

3ro DE BACHILLERATO

1. Compuestos orgánicos e inorgánicos.

2. Propiedades del carbono.

3. Química y ambiente.

4. Poder oxidante del permanganato sobre la Glicerina.

5. Determinación de bio-elementos.
6. Micro-punto de Fusión.
7. Micro-punto de Ebullición.
8. El Metano.- Obtención y Propiedades.
9. El Acetileno.- Obtención y Propiedades.
10. Derivados Halogenados.- Obtención y Propiedades.
11. Derivados Nitrados: Nitroglicerina: Propiedades.- Obtención.
12. El Benceno.- Propiedades y Características.
13. Derivados Halogenados y Nitrados.
14. El Petróleo: Destilación Simple y fraccionada.
 - 14.1. Derivados: Características.
 - 14.2. Punto de Inflamación.
15. Funciones Oxigenadas: Función Alcohol: Preparación: Propiedades.
 - 15.1. Alcohol Primario. Alcohol Secundario. Alcohol terciario.
 - 15.2. Polialcoholes.
16. Función Aldehído: Obtención: características.
17. Función Cetona.- Características y Propiedades: propanona.
18. Función Ácido: Metanoico, etanoico, benzoico. Características.
19. Hidratos de Carbono.
 - 19.1. Azúcares: Propiedades.- Reacciones de Identificación.
20. Funciones Nitrogenadas: Acetamida. Nitrobenceno.
21. Propiedades de las Proteínas y su caracterización.

22. Extracción de principios orgánicos:

- 22.1. Perfumes.
- 22.2. Aceites Esenciales.
- 22.3. Principios Activos.

LISTADO DE PRÁCTICAS DE FÍSICA

3er DE BACHILLERATO

PRÁCTICAS FRONTALES:

- 01.- Electrización.
- 02.- Jaula de Faraday.
- 03.- Superficies Equipotenciales.
- 04.- Instrumentos eléctricos de medición.
- 05.- Variación de resistencia con la longitud y el diámetro.
- 06.- Resistividad.
- 07.- Variación de resistencia con la temperatura.
- 08.- Medición de resistencia en función de código de colores.
- 09.- Ley de Ohm.
- 10.- Conexión de resistencias en serie.
- 11.- Conexión de resistencias en paralelo.
- 12.- Dependencia de la potencia de la tensión e intensidad de corriente.
- 13.- Redes eléctricas.

PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS:

- 01.- Comprobación de cargas eléctricas.
- 02.- Comprobación de cargas diferentes.
- 03.- Electrización por influencia.
- 04.- Electrización por fricción.
- 05.- Electrización por contacto.
- 06.- Electroscopio.
- 07.- Determinación del signo de una carga.
- 08.- Las cargas del signo contrario se atraen.
- 09.- Las cargas del mismo signo se repelen.
- 10.- Transporte de cargas.
- 11.- Poder de las puntas.
- 12.- Descarga de las puntas.
- 13.- Descarga por ionización.
- 14.- Origen de un campo.
- 15.- Medición de la diferencia de carga. La tensión.
- 16.- Compensación de la carga. Corriente eléctrica.
- 17.- Líquidos conductores y no conductores.
- 18.- Electrolisis de una disolución de sal común.
- 19.- Pila galvánica (pila de Volta).
- 20.- Resistencia eléctrica.
- 21.- Código de colores.

- 22.- Ley de Ohm.
- 23.- Influencia de la longitud de un conductor.
- 24.- Influencia de la sección de un conductor.
- 25.- Influencia de la naturaleza de un conductor.
- 26.- Influencia de la temperatura de un conductor.
- 27.- Circuitos simples.
- 28.- Conexión de lámparas en serie.
- 29.- Conexión de lámparas en paralelo.
- 30.- Potencia eléctrica.
- 31.- Fusibles.
- 32.- Bombilla.
- 33.- Fundamento del calentador de inmersión.
- 34.- Circuitos complejos.

3.2.4.- GUÍA DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO

Las encuestas han demostrado la necesidad de contar con guías de las prácticas para los alumnos (prácticas frontales) y para los docentes (prácticas demostrativas), a fin de sistematizar el trabajo en el laboratorio.

A continuación se presentan los ejemplos de cada una de las prácticas para Física y Química.

Ejemplo de práctica **FRONTAL** de Química:

OBTENCIÓN DE ALCOHOL

COMPETENCIA: Interpreta actividades formuladas por escrito para la obtención de alcohol etílico mediante un proceso de fermentación y destilación.

MATERIALES Y REACTIVOS

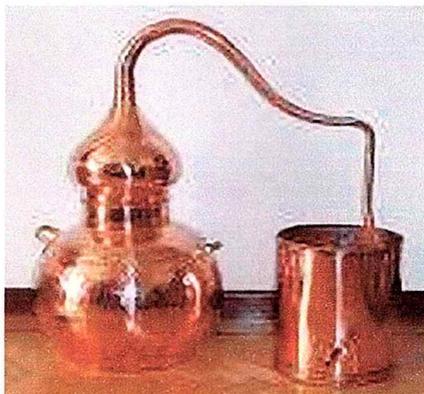
MATERIALES / CANTIDAD	REACTIVOS /
CANTIDAD	
-Botellón de vidrio/10litros	-Uvas/3 kilos
-Balanza	-Agua destilada/10 litros
-Agitador	-Levadura/1 gramo
-Tapones	-Fosfato monoacido de amonio o urea
-Tubos acodados	-Azúcar morena/1 kilogramos
-Vaso de precipitación	-Meta sulfito de sodio/5 gramos
-Cedazo	
-Balón de destilación	
-Refrigerante	
-Mechero	

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Seleccione las uvas en buen estado si el vino es tinto deberá utilizar uvas moradas.
- 2.- Desgrane las uvas y lávelas en agua caliente.
- 3.- Coloque las uvas en el botellón y agregue agua hasta cubrirlas.
- 4.- Agregue una cucharada de cloros para eliminar microorganismos contaminantes. Deje en reposo durante 15 minutos.
- 5.- Enjuague las uvas desinfectadas por 2 veces mas con agua fría y luego caliente.
- 6.- Caliente los 10 litros de agua hasta ebullición y deje enfriar.
- 7.- Agregue al agua las uvas abiertas y sin semilla y ligeramente licuadas.
- 8.- Adicione el azúcar morena.
- 9.- Agregue 5 gramos de levadura para panadería disuelta en agua tibia.
- 10.- Añada el fosfato (O la urea) que será el nutriente de la levadura.
- 11.- Agite la mezcla del botellón dejando una amplia cámara de aire que permitirá el desplazamiento del mosco debido al proceso de fermentación.

- 12.- Mida el pH del mosto que debe estar entre 3 y 4; de no ser así agregue jugo de limón o amoníaco según sea necesario.
- 13.- Tape el botellón con un tapón de caucho atravesado por un tubo de vidrio acodado que servirá para desalojar el anhídrido carbónico.
- 14.- Introduzca en el extremo del tubo una manguera que a su vez terminara en un frasco con agua que permitirá la salida del CO₂ e impedirá la contaminación del mosto.
- 15.- Agite fuertemente 2 veces al día por 3 días.
- 16.- Adicione media libra de azúcar morena a partir del 4to día durante los siguientes 4 días.
- 17.- Cierna el mosto al 8vo día.
- 18.- Continúe la fermentación por 4 semanas.
- 19.- Detenga la fermentación agregando 250 ml de Ron con lo cual además subirá el grado alcohólico.
- 20.- Deje en reposo el vino para su clarificación.
- 21.- Agregue 0.04% de meta sulfito que actuara como conservante.
- 22.- Si se quiere obtener el alcohol se separara por destilación simple.

ESQUEMA DEL MONTAJE EXPERIMENTAL:



CUESTIONARIO:

- 1.- ¿Qué es fermentación?
- 2.- Escriba la reacción química
- 3.- ¿Qué papel desempeña el azúcar morena?
- 4.- ¿Por qué agregamos levadura?

5.- ¿Cree necesario destilar la mezcla? ¿Por qué?

6.- ¿Qué usos tienes el alcohol?

7.- ¿Cuál es el rendimiento porcentual del vino obtenido?

8.- ¿Cuál es el rendimiento porcentual del alcohol obtenido?

CONCLUSIONES:

RECOMENDACIONES:

Ejemplo de práctica FRONTAL de Física:

INSTRUMENTOS ELÉCTRICOS DE MEDICIÓN

COMPETENCIA: Reconoce instrumentos eléctricos de medición. Mide la corriente y diferencia de potencial (d.d.p.) en un circuito eléctrico simple.

MATERIALES:

- 01 fuente de alimentación.
- 02 multímetros (analógico y digital).
- 01 caja de conexiones.
- 03 resistencias enchufables de $1K\Omega$, $2.2K\Omega$ y $4.7K\Omega$.
- 04 cables de conexión (2 azules, 2 rojos).

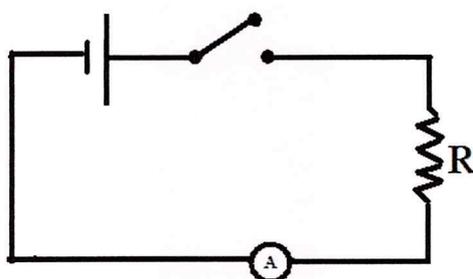
PROCEDIMIENTO:

1.- Antes de comenzar las mediciones, reconocer los aparatos eléctricos que serán utilizados en esta experiencia.

Fuente de alimentación funciona a 220 V y proporciona varias salidas de bajo voltaje; sea alterna o continua. En esta práctica se utilizará el voltaje continuo regulable.

Los multímetros permiten medir la corriente y el voltaje. Para cada caso se requiere poner el selector en la posición correcta, dependiendo si se mide la corriente o el voltaje. También tomar en cuenta si es continua o alterna y a continuación escoger el rango de medición adecuado (este último para un voltímetro analógico).

2.- Medir la corriente eléctrica en el siguiente circuito:



Circuito 1

a) Para medir la intensidad de corriente eléctrica se utiliza el amperímetro cuyo símbolo es 

El amperímetro se conecta en forma como está indicado en el circuito 1, o bien en **serie** con la resistencia. En las mediciones no se toma en cuenta la resistencia interna del amperímetro.

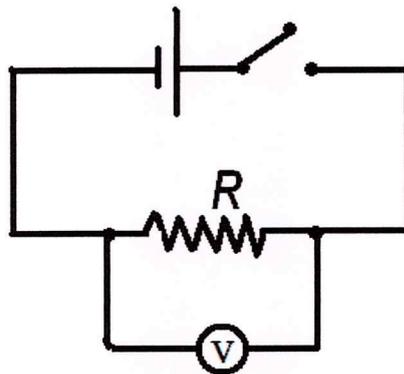
Nota: antes de de conectar el amperímetro poner el selector para medición de corriente continua. El rango se regula desde mayores valores hasta menores para poder realizar la lectura.

b) Armar el circuito 1, conectando la fuente de alimentación, la resistencia y el amperímetro uno a continuación del otro. Poner la perilla reguladora del voltaje de la fuente de alimentación en medio

de la escala, lo que dará aproximadamente 6V. Este valor del voltaje se mantendrá constante durante todo el experimento.

- c) Se mide la corriente que pasa por las resistencias de $1K\Omega$, $2.2K\Omega$ y $4.7K\Omega$, anotando los respectivos valores en la tabla.

3.- Medir la diferencia de potencial en los bornes de las resistencias utilizando el circuito 2.

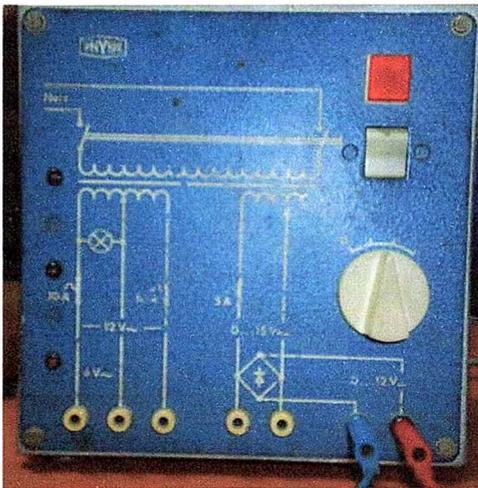


Circuito 2

- a) El voltímetro se representa en los diagramas mediante el símbolo  Este instrumento permite medir la diferencia de potencial en los bornes de una resistencia y se conecta en **paralelo** con la resistencia. La resistencia interna del voltímetro debe ser muy elevada para que se desvíe la menor cantidad de corriente por el voltímetro. De ahora en adelante se supondrá que el voltímetro tiene resistencia interna infinita.
- b) Armar el circuito 2, primero fuente de alimentación y resistencia y después conectar el voltímetro en paralelo con la resistencia. Cambiar el selector del multímetro para medir voltaje continuo (directo).

- c) Realizar las lecturas del voltaje para las resistencias de $1K\Omega$, $2.2K\Omega$ y $4.7K\Omega$.

ESQUEMA DEL MONTAJE EXPERIMENTAL:



CUESTIONARIO:

1.- Elaborar la siguiente tabla:

R (K Ω)	I (A)	V (V)	R _{exp} =V/I (K Ω)	ε (%)
1				
2.2				
4.7				

2.- Calcula el error porcentual del valor de cada resistencia.

3.- ¿A qué se debe la diferencia entre el valor de resistencia obtenido y el valor marcado en cada resistencia enchufable?

4.-¿Qué sucede si se conecta un amperímetro en lugar de un voltímetro?

5.- ¿Por qué se debe regular el rango de un amperímetro desde mayores valores hasta menores?

CONCLUSIONES:

RECOMENDACIONES:

Ejemplo de práctica DEMOSTRATIVA de Física:

CALOR PRODUCIDO POR UNA CORRIENTE

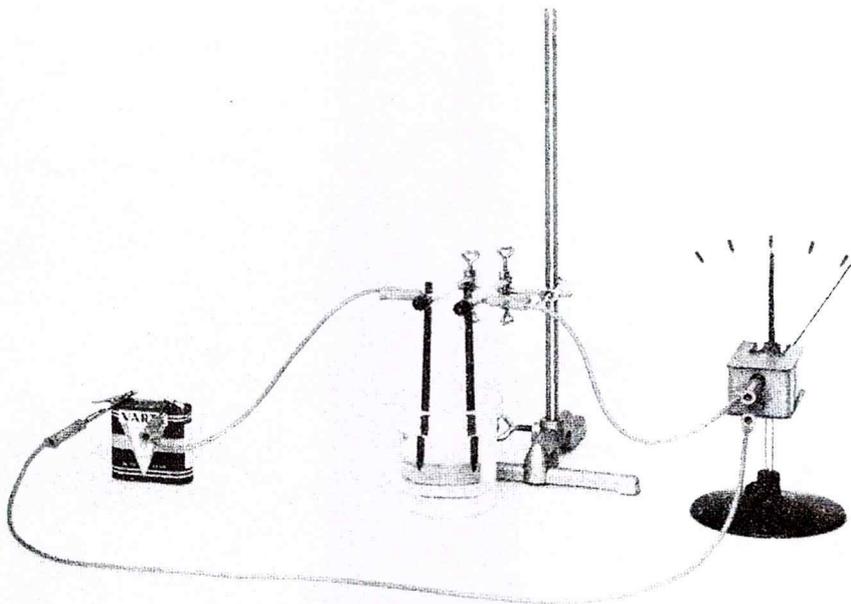
MATERIALES:

- 01 Trípode.
- 01 Varilla de soporte.
- 02 Nuez.
- 02 Varilla aislada.
- 01 Alambre de hierro de 0,2 mm de diámetro.
- 01 fuente de alimentación.
- 02 cables de conexión.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Tensar un alambre de hierro de unos 20 cm de largo entre las dos varillas aisladas, fijando a una varilla de soporte mediante las nueces, como se indica en el gráfico.
- 2.- Conectar con cables de conexión los extremos del alambre a la salida continua de voltaje de una fuente de alimentación (la fuente se puede remplazar por las pilas comunes).
- 3.- Aplicar el voltaje aproximadamente 3 V.
- 4.- Al tocar el alambre, se puede dar cuenta que éste se calienta.
- 5.- Aumentar el voltaje a 6 V, se observa que el alambre se calienta todavía más, poniéndose al rojo vivo.
- 6.- Al alimentar el alambre con una corriente alterna, se obtiene el mismo resultado.

GRÁFICO:



RESULTADO:

Un conductor, por el que circula una corriente, se calienta, tanto si la corriente es continua como si es alterna.

Ejemplo de práctica DEMOSTRATIVA de Química:

EL AGUA, ENLACES DE HIDROGENO

OBJETIVO: Reconocer la presencia de fuentes de hidrogeno en el agua, mediante observación de una práctica demostrativa.

MATERIALES Y REACTIVOS:

MATERIALES / CANTIDAD CANTIDAD

- Probeta de 1 litro.
- Termómetro.

REACTIVOS /

- Agua 800 ml.
- Cubitos de hielo.
- Colorante alimenticio (azul).
- Aceite vegetal 400 ml.

PROCEDIMIENTO:

Antes de la demostración:

1. Prepare los cubitos de hielo con unas gotas de colorante alimenticio, de preferencia azul pues la representación se aprecia mejor. Asegúrese que estén completamente congelados en ocasiones, los cubitos congelados pueden tener agua líquida atrapada en su interior lo que afectaría su densidad.
2. Compruebe que los cubitos de hielo realmente flotan sobre el aceite utilizado

Durante la demostración:

1. Coloque unos 400 ml de agua y 400 ml de aceite en una probeta. Deje que las dos capas se separen completamente; el aceite quedará arriba.

Eche un cubito de hielo en la probeta. Flotará encima del aceite. Observe el cubito. Mientras se derrite, el agua que se forma crea gotitas pegadas al cubito. Al final estas se separan del cubito y se hunden, juntándose con el agua de la capa de abajo.

Esto ilustra la anormalmente elevada densidad del agua comparada con la del hielo.

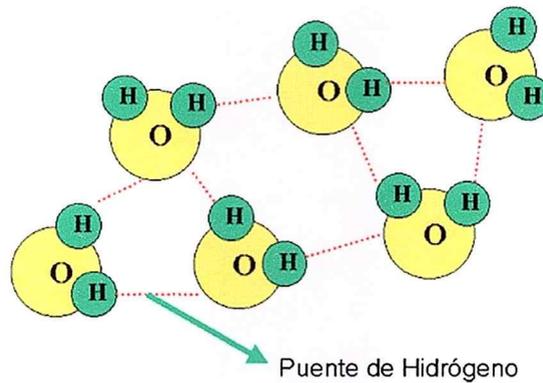
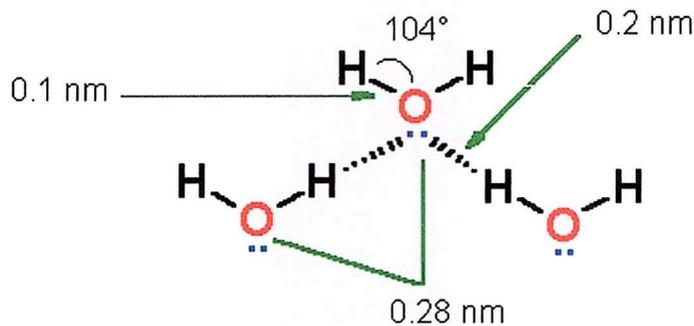
Se pueden realizar otras observaciones interesantes:

- Después de que la mayoría del cubito se haya derretido, el peso de las gotas de agua es suficiente para arrastrar el cubito de hielo hacia abajo con ellas, esto es, la densidad media del cubito y de la gota es mayor que la del aceite. A veces, mientras el cubito y las gotas están hundiéndose, las gotas se separan del cubito retrocediendo este último hasta la superficie.
- De vez en cuando, se desprenden pequeñas gotitas de la principal observándose el efecto de una “cadena de perlas”.
- Las gotitas de agua pueden distribuirse durante algún tiempo en la interfaz agua-aceite sin coalescer con el conjunto del agua.
- Cuando las gotitas de agua coloreada empiezan a coalescer con el agua, se puede ver cómo el agua coloreada se hunde mientras se mezcla, a causa de su mayor densidad.
- Hay interesantes cambios de forma en las gotitas de agua mientras se forman, se separan del cubito y mientras se hunden.

Recomendaciones visuales:

El agua que ha sido teñida de azul se ve fácilmente en el aceite amarillo pálido en contraste con un fondo blanco.

GRAFICOS:



CUESTIONARIO:

- 1.- ¿Cuál es la densidad del hielo?
- 2.- ¿Cuál es la densidad del agua?
- 3.- ¿Cuál es la densidad del aceite?
- 4.- ¿Cuál es razón por la que el hielo flota?

5.- ¿Son los sólidos más densos que los líquidos?

6.- ¿Qué significan puentes de hidrogeno?

7.- ¿Cuál es el ángulo de enlace en el agua?

CONCLUSIONES:

3.2.5.- MANUAL DE PROCEDIMIENTO:

La utilización del laboratorio experimental de ciencias requiere que se sigan los siguientes pasos:

1.-Presentar la "SOLICITUD PARA USO DEL LABORATORIO", según la práctica a desarrollar, sea demostrativa o frontal, con 24 horas de anticipación, sujetándose al horario previamente establecido.

2.-El Jefe del Laboratorio tendrá preparado y listo el material requerido por el profesor con los materiales y equipos en buen estado y clasificado por grupos en caso de así requerirlo.

3.- El profesor de la materia y sus alumnos asistirán puntual y correctamente uniformados.

4.- El profesor dará las indicaciones pertinentes, hará conocer los procedimientos y las GUÍAS adecuadas para el desarrollo de la práctica.

5.- Durante la clase práctica estarán presentes el Jefe del Laboratorio y el profesor de la materia para ayudar, resolver inquietudes y mantener el orden y la seguridad de la clase.

6.- Los estudiantes elaborarán el informe de la práctica, siguiendo las recomendaciones del formato del "INFORME DE PRÁCTICA", el que será entregado al profesor para su revisión y evaluación.

7.- La práctica debe terminar 10 minutos antes del período establecido para que los estudiantes dejen el material limpio y ordenado.

8.- El docente anotará en el "LECCIONARIO" los datos sobre el desarrollo de la práctica y las novedades que se hubieren presentado.

9.- El jefe del laboratorio evaluará la práctica mediante el formato de "CONTROL FINAL DE PRÁCTICA", la misma que servirá para las estadísticas posteriores.

3.2.6.- METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO

TIPOLOGÍA DE LAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

En la literatura especializada existen diversas clasificaciones de los trabajos experimentales en el laboratorio, dependiendo de múltiples factores a considerar, como son: objetivos, metodología, instrumentos disponibles y otros.

En este trabajo se propone diferenciar dos tipos de prácticas, frontal y demostrativa. La primera se realizará de modo grupal, de dos hasta un máximo de seis alumnos en cada grupo. Cada grupo realizará el experimento bajo la dirección del profesor y del jefe del laboratorio,

utilizando la guía establecida para este fin. Los datos serán anotados en el cuaderno de trabajo y posteriormente elaborarán el informe respectivo para ser evaluado por el profesor.

Es importante señalar que en este tipo de práctica el estudiante debe percibirla como un pequeño trabajo de investigación.

En consecuencia, este tipo de trabajo permitirá al alumno:

- Tener idea sobre el método científico y desarrollar las habilidades para su utilización.
- Aprender las técnicas del laboratorio.
- Desarrollar actitudes científicas, tales como: respeto a las ideas y sugerencias de otras personas, objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados.
- Adquirir habilidades de tipo manual.
- Tomar datos ordenadamente.
- Identificar fuentes de error.
- Realizar un análisis de los datos, representar gráficas.
- Adquirir hábitos de pensar y razonar.
- Ser responsables de su propio proceso de aprendizaje.

En cambio, las prácticas demostrativas, llamadas también experiencias de cátedra, son prácticas que lleva a cabo el profesor intercaladas en la clase teórica. Normalmente, las demostraciones carecen de toma de

datos y de tratamiento de los mismos, ya que tratan de dar a conocer un fenómeno natural, o ilustrar un aspecto de la teoría.

El profesor debe exponer claramente lo que pretende, lo que hace y lo que pasa en todo momento. Los resultados inesperados deben resaltarse. Las paradojas suelen ser importantes para mantener el interés. Las demostraciones no deben de sustituir en ningún caso las prácticas de laboratorio.

La práctica demostrativa es generalmente de corta duración y puede realizarse al inicio, durante o al final de la clase teórica, dependiendo con que objetivo será utilizada, como motivación, conceptualización o aplicación.

Se puede enumerar algunas ventajas de las prácticas demostrativas, como por ejemplo:

- Poner de manifiesto el carácter experimental de las ciencias naturales.
- Ayudar a la comprensión de los conceptos científicos, para que sean adquiridos, siempre que sea posible, por vía de la experimentación.

- Ilustrar el método inductivo, ya que van desde el caso particular y concreto al mundo de las leyes generales, desarrollando la intuición del estudiante.
- Ayudar a establecer conexiones entre la ciencia y los fenómenos del mundo real.
- Permiten mantener una conexión cronológica entre teoría y experimentación, ya que las prácticas de laboratorio por dificultades de organización no se suceden con los conceptos explicados en las clases teóricas. Las demostraciones de aula se insertan en el momento oportuno, en el que el nuevo concepto físico se introduce o se explica.

Las demostraciones de aula tienen otras virtudes pedagógicas intrínsecas además del apoyo que suponen a la teoría, ya que motivan al estudiante, promoviendo la interacción alumno-profesor, enriqueciendo el ambiente participativo y de discusión entre el profesor y los alumnos y de estos entre sí.

Ejemplos de cada una de los tipos de prácticas están desarrolladas en el numeral anterior de este mismo capítulo.

METODOLOGÍA RECOMENDADA EN EL LABORATORIO

Existe una variedad de métodos y técnicas que se pueden utilizar en el aprendizaje práctico.

Se pone a consideración la metodología basada en el CICLO DE APRENDIZAJE DE KOLB, cuya aplicación se explicará en el ejemplo de la práctica demostrativa “Calor producido por una corriente”.

Como se ha indicado en el primer capítulo, el ciclo de Kolb consta de cuatro etapas:

Experiencia concreta.

Observación y procesamiento.

Conceptualización y generalización.

Experiencia concreta y aplicación.

La práctica demostrativa “Calor producido por una corriente” se tratará al desarrollar el tema “Efectos de la corriente electrica”.

Al inicio, el docente indagará a los estudiantes sobre sus conocimientos en el tema indicado, sus experiencias propias, preconceptos y otros.

A continuación el docente realizará el experimento con voltaje continuo, aumentando gradualmente su valor y mediante ciertas preguntas guía a los estudiantes hacia una reflexión que permita clarificar sus creencias y conceptos ante el fenómeno observado.

Finalmente, el docente antes de realizar el mismo experimento, pero con voltaje alterno, preguntará al grupo de alumnos que resultados se pueden esperar y, luego de escuchar las hipótesis emitidas, ejecutará esta parte del experimento, cerrando el ciclo de Kolb con la última etapa de experiencia concreta y aplicación.

Es importante señalar que aunque en este trabajo se ha presentado la metodología basada en el ciclo de aprendizaje de Kolb, existe una gran variedad de métodos y técnicas que pueden utilizarse eficientemente en el aprendizaje experimental, dependerá del docente escoger una determinada metodología, considerando el propósito, tiempo, equipamiento disponible y otros.

NORMAS PARA ELABORACIÓN DE UN INFORME DE LA PRÁCTICA

Un informe es un trabajo escrito donde se resumen los resultados de un experimento realizado. En esencia, un informe debe contener qué se hizo, porqué se realizó el experimento y cómo éste se llevó a cabo. Además, se deben incluir los instrumentos que se usaron, y los resultados que se obtuvieron. Finalmente, se debe presentar un análisis de los resultados y las conclusiones del trabajo realizado. A continuación se describe el formato general que debe tener todo informe.

1.- Portada con la siguiente información:

- Título del experimento.
- Nombre del docente.
- Nombres de los participantes.
- Identificación de los participantes (curso, paralelo, número del grupo).
- Fecha.

2.- Competencia a lograr con el experimento realizado.

3.- Introducción.

En este punto se describe muy brevemente la información teórica previa disponible sobre el trabajo que se va a realizar.

4.- Materiales y reactivos.

Instrumentos que se van a utilizar y sus características relevantes.

5.- Procedimiento.

En éste punto se debe describir como se va a realizar el experimento en base a los instrumentos disponibles. Debe incluir gráfico del montaje experimental y procedimiento seguido para el proceso de experimentación (diferentes etapas del experimento).

6.- Resultados.

Incluye los resultados obtenidos en el experimento. La forma en que estos resultados se presentan también está normalizada y se deben utilizar:

Tablas de Datos (muestran los valores numéricos de las variables medidas u observadas).

Gráficos (representación visual del comportamiento de las variables estudiadas).

Expresiones analíticas para el comportamiento de las variables (según sea el caso).

Toda tabla debe contener un título (relativo al contenido) y en cada columna debe indicar el nombre de la variable observada y las unidades en que se midió.

Por ejemplo, una tabla en que se presentan los valores de la corriente eléctrica que circula a través de un conductor en función del voltaje aplicado debería ser de la forma siguiente:

Corriente eléctrica en función del voltaje aplicado

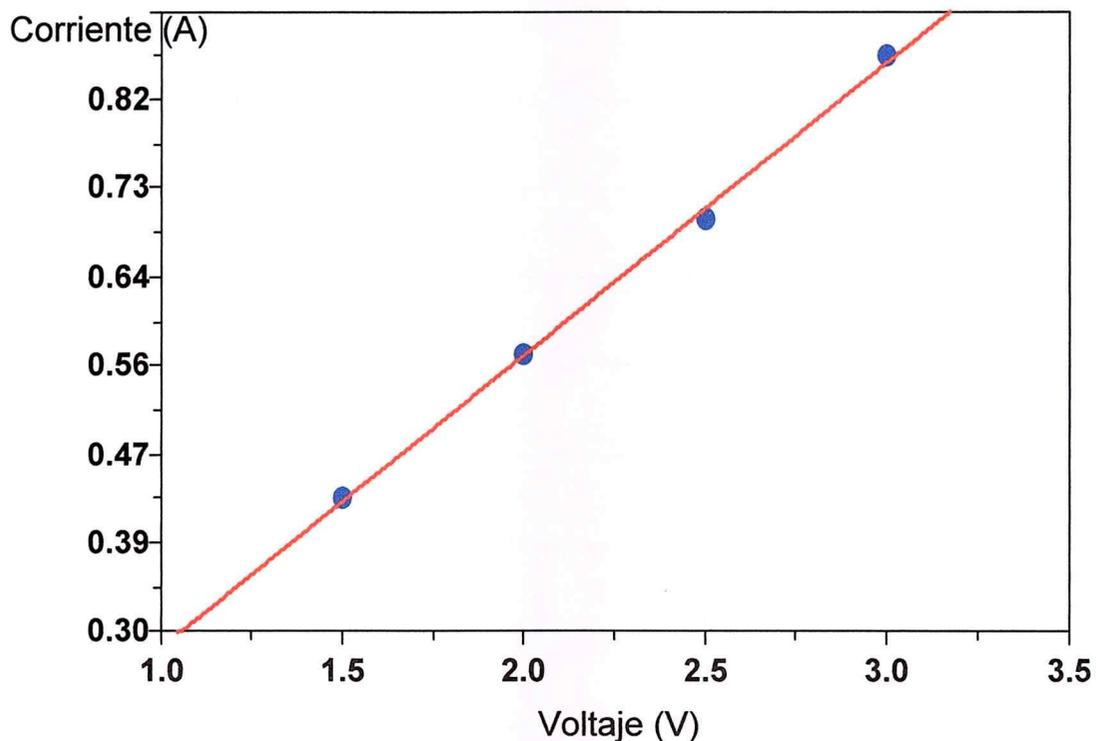
Voltaje [V]	Corriente Eléctrica [A]	Observaciones
1,50	0,43	
2,00	0,57	
2,50	0,71	
3,00	0,86	

Al igual que las tablas, todo gráfico debe contener:

- Un título (relativo al contenido).
- En los ejes del gráfico se debe identificar la variable correspondiente y la unidad en que se la mide.
- Los valores medidos en un experimento son lo más importante del mismo. Es por ello que en los gráficos se deben destacar los puntos experimentales, de modo que se puedan identificar claramente.

A continuación se muestra el gráfico asociado a los valores de la Tabla.

CORRIENTE ELÉCTRICA EN FUNCIÓN DEL VOLTAJE



7.- Conclusiones.

Esta sección incluye:

- Resultados numéricos más relevantes del experimento realizado.
- Comportamiento de los resultados obtenidos.
- Fuentes de error y determinación de ellos.
- Evaluación del cumplimiento de los objetivos planteados.

8.- Recomendaciones.

En esta sección se plantea las sugerencias por parte del alumno.

9.- Bibliografía.

Al final del informe se debe presentar la lista de referencias bibliográficas, direcciones electrónicas y páginas web utilizadas en su trabajo.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO

Considerando la evaluación como un proceso continuo, integral y sistemático que interviene en cada momento, la evaluación del aprendizaje experimental será permanente, tomando en cuenta los instrumentos y parámetros establecidos por la institución educativa.

En el caso de las prácticas demostrativas será apropiado valorar la participación activa del alumno.

Con relación a la evaluación de las prácticas frontales, como uno de los instrumentos de evaluación se tomará el informe presentado por el alumno al término de la experiencia.

Para evaluar por completo la práctica de laboratorio se propone la confección de una tabla con parámetros preestablecidos, donde el profesor registra el desenvolvimiento de los alumnos y puede visualizar el control del aprendizaje y evaluación de la práctica.

ASPECTOS A EVALUAR	PORCENTAJE
Trabajo en el laboratorio (Destreza en el manejo del equipo, Pulcritud, Responsabilidad).	20%
Cuaderno de apuntes.	10%
Participación en el grupo.	20%
Informe.	50%
Total.	100%

3.2.7.- CAPACITACIÓN DOCENTE

Como parte innovadora proponemos un ciclo de capacitación de los maestros previo al inicio del año escolar con el propósito de:

- 1.- Profundizar los conocimientos en la aplicación de los principios y leyes que expliquen los fenómenos físicos y químicos.

2.- Consolidar la aplicación de los métodos y técnicas de la investigación científica para resolver los problemas del aula.

3.- Fortalecer la actitud positiva ante el estudio de las ciencias experimentales.

Es conveniente que esta tarea sea un conjunto de actividades debidamente organizadas que permitan exponer ideas, elaborar y fijar conocimientos, explorar alternativas, etcétera. Para alcanzar estas metas este proceso debe abarcar las siguientes etapas:

1.- Dar a conocer las políticas y los formatos existentes en el laboratorio, como son Solicitud de uso de Laboratorio, Listado de Practicas, Listado de Materiales, Guías de Practicas demostrativas y Frontales, etcétera.

2.- Información de parte del encargado de laboratorio sobre el equipo existente y el recientemente adquirido.

3.- Elaboración de la planificación anual de prácticas por ciclo de estudio que estará a cargo de los profesores de la materia y el jefe de laboratorio, definiendo la viabilidad de realización de cada propuesta.

4.- Realización y valoración de las prácticas determinadas por parte de los docentes y/o jefe del laboratorio.

5.- Análisis y discusión sobre innovaciones y posibles mejoras en la metodología de la clase practica en el laboratorio.

6.- Definición de políticas comunes para la evaluación de los informes de las prácticas.

CRONOGRAMA DEL MÓDULO DE CAPACITACIÓN

Actividad	Descripción	Día	Objetivos
1	Instrucción sobre protocolos y manejo de formatos.	1°	Informar sobre protocolos a manejar durante el año lectivo.
2	Difusión de normas de seguridad.	1°	Indicar las normas de seguridad para evitar accidentes durante el desarrollo del trabajo práctico.
3	Difusión de materiales y equipos existentes y recientemente adquiridos en los laboratorios.	1°	Informar acerca de la disponibilidad de materiales y equipos para el desarrollo de las prácticas.
4	Elaboración del Plan Anual de las prácticas a desarrollar en el año lectivo a iniciar.	2°	Definir los listados de las prácticas para todos los cursos.
5	Realización de las prácticas modelo por curso: <ul style="list-style-type: none"> • Demostración. • Análisis, viabilidad y valoración de las prácticas escogidas. • Discusión sobre innovaciones y posibles mejoras en la metodología del aprendizaje práctico. • Conclusiones y recomendaciones. 	3°, 4°, 5°	Orientar sobre la metodología de un trabajo práctico bien efectuado y socializar las experiencias individuales de los integrantes del área.
6	Definición de políticas comunes para la evaluación de los informes de las prácticas.	5°	Establecer los parámetros de evaluación del trabajo práctico.
6	Entrega de documentos revisados.	5°	Disponer de los materiales revisados.

3.3.- VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA POR EXPERTOS

Esta propuesta ha sido sometida a la opinión de tres expertos para su aprobación, los mismos que avalaron este trabajo, juzgándolo como positivo y útil para el trabajo académico – práctico de los laboratorios de ciencias, ya que permite sistematizar y controlar el desempeño de alumnos y docentes en busca de la eficiencia educativa en el Liceo Naval. Según la afirmación de los expertos, la propuesta conlleva al cambio en el enfoque pedagógico de la metodología en el proceso de enseñanza aprendizaje práctico en Laboratorio Académico de Ciencias, cuya aplicación fomenta el desarrollo del pensamiento lógico de los educandos, promueve una actitud crítica y reflexiva, despertando su curiosidad, desarrollando habilidades y destrezas intelectuales y manuales, lo que permitirá afrontar en el futuro nuevos retos.

A su vez, su aplicación beneficiará a los estudiantes de Ciclo Básico y Bachillerato y a los docentes que imparten las asignaturas de las Ciencias Experimentales, sistematizando sus actividades durante el desarrollo de las clases en los laboratorios académicos, propiciando ventajas, las mismas que no se promoverían en el caso de no tener este sistema.

Entre los beneficios obtenidos se tiene:

- Agilidad en los procedimientos administrativos.
- Seguridad durante el desarrollo de las actividades prácticas.
- Cumplimiento oportuno de la planificación de las clases prácticas.

- Facilitación en el control de la gestión.
- Mejoramiento de la metodología del aprendizaje.
- Apropiación del conocimiento vivencial por parte del alumno.
- Fortalecimiento de valores.
- Disponibilidad del tiempo y espacio debida a la planificación oportuna.
- Inventario actualizado.
- Información y capacitación real, constante y actualizada.
- Existencia de guías de prácticas específicas para cada tema.

Los expertos consultados que evaluaron la propuesta presentada fueron:

Añazco Loiza Jorge: Licenciado en Ciencias de Educación; Asesor de la Subsecretaría de Educación de Litoral; Docente con 33 años de experiencia como Profesor de Segunda Enseñanza.

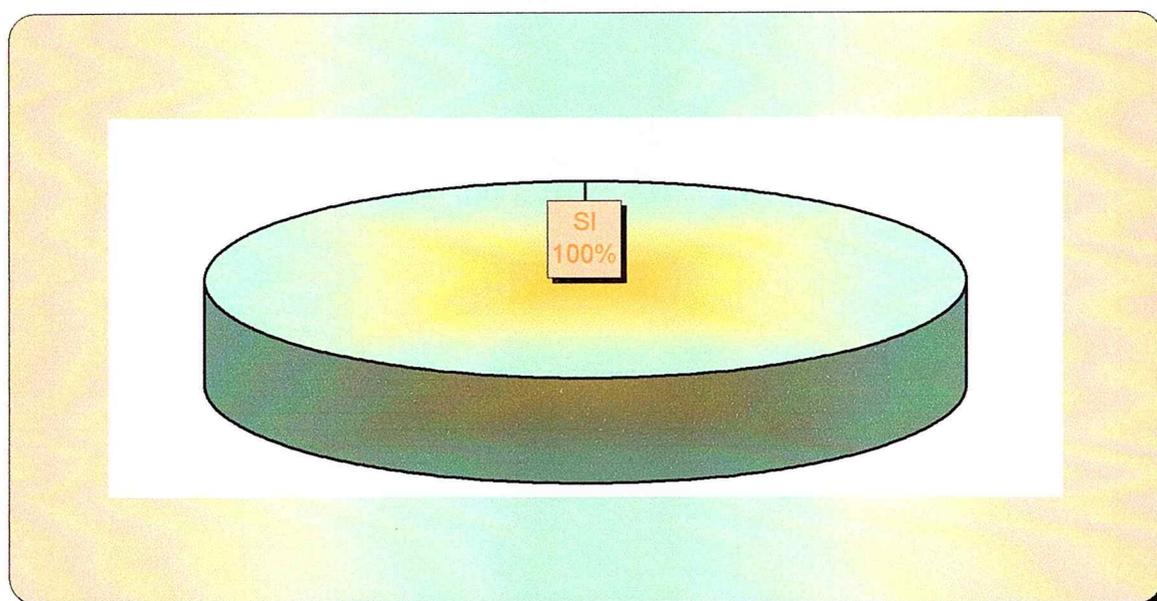
Del Pozo Barrezueta Luis: Master en Ciencias Físicas y Matemáticas; Estudios de Postgrado en Alemania y Estados Unidos; Catedrático de la Escuela Superior del Litoral con 25 años de experiencia docente.

Jerez Sánchez José: Doctor en Química Industrial; Estudios de Postgrado en México, Brasil; Jefe del Departamento de Control de Calidad en Petrocomercial con 33 años de desempeño.

El formato de la encuesta aplicada consta en el Anexo "B" y sus resultados se presentan a continuación.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA PARA VALIDAR PROPUESTA
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 1:		
<i>¿Considera necesario la implementación de un sistema de gestión y control para mejorar la eficiencia en los laboratorios académicos de ciencias?</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	3	100
NO		
TOTAL ENCUESTADOS	3	100

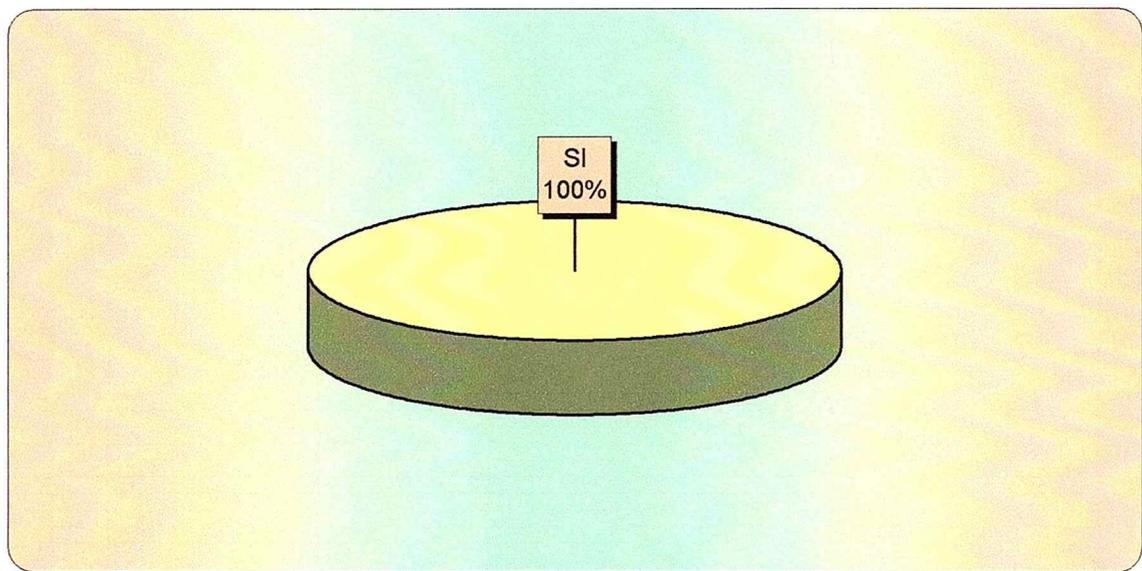


COMENTARIO:
Los encuestados coinciden en que sólo la sistematización de procedimientos y el cumplimiento de todos los procesos, garantizan la idoneidad del resultado.

Fuente : Encuesta.
Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA PARA VALIDAR PROPUESTA
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 2: <i>¿Cree usted que el sistema de gestión y control propuesto es apropiado?</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	3	100
NO		
TOTAL ENCUESTADOS	3	100

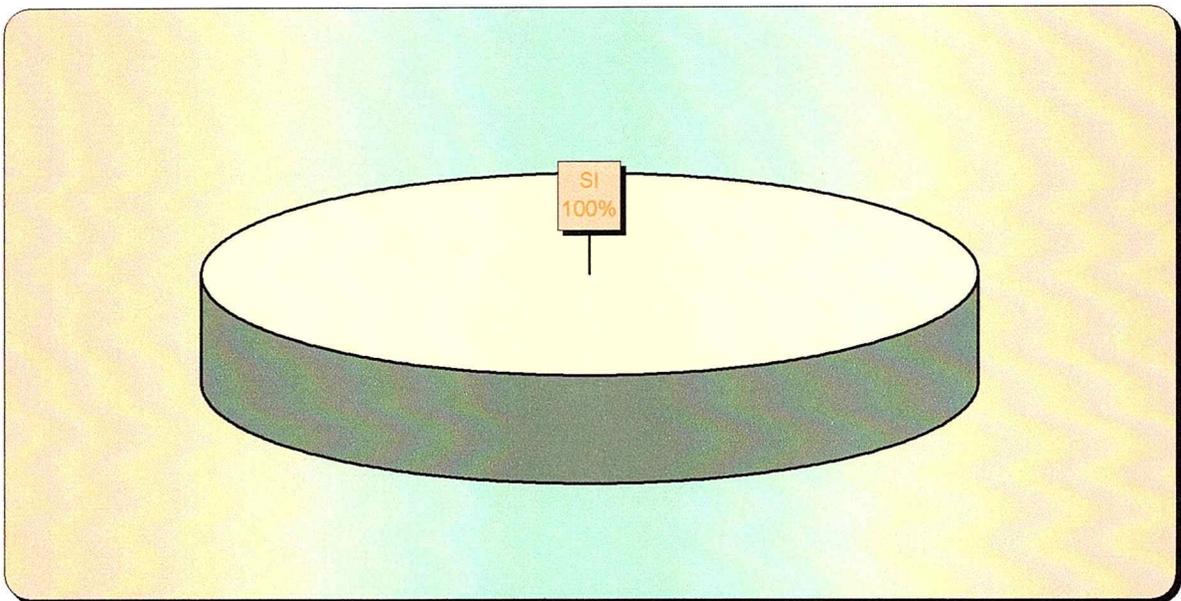


COMENTARIO:
La progresiva implantación del sistema se encargará de exigir ajustes, modificaciones, etc., que otorgarán más fluidez y calidad a la gestión.

Fuente : Encuesta.
Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA PARA VALIDAR PROPUESTA
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 3: <i>¿Qué opina de la estructura de esta propuesta?</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	3	100
NO		
TOTAL ENCUESTADOS	3	100

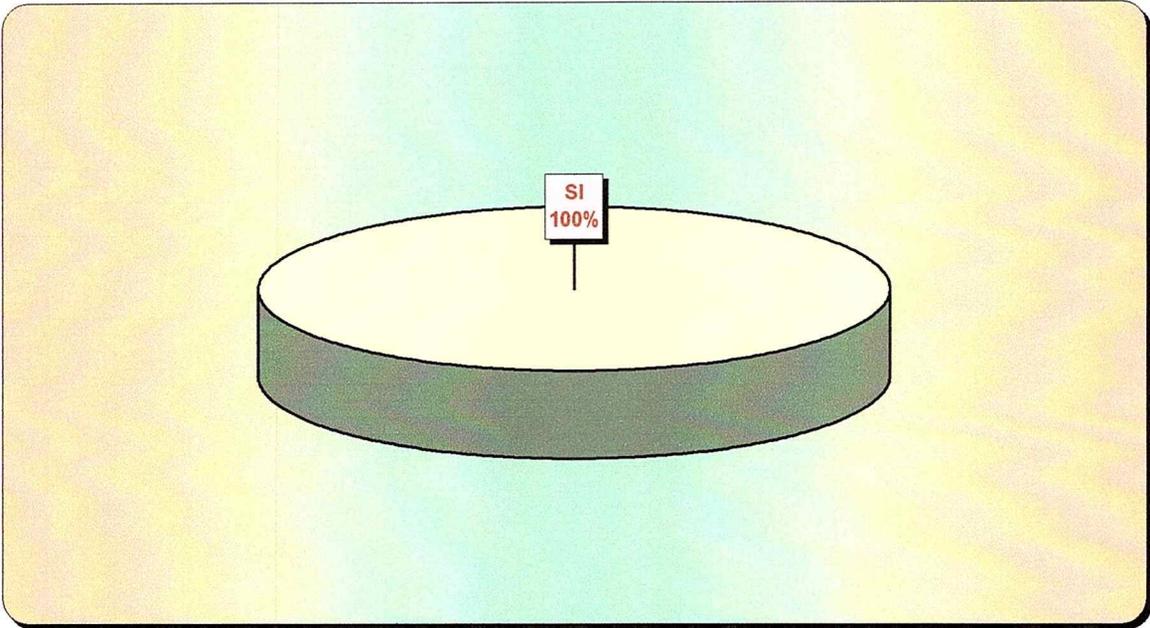


COMENTARIO:
Cada componente que interviene en el trabajo del laboratorio ha sido tratado al parecer, suficiente y coherentemente.

Fuente : Encuesta.
Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA PARA VALIDAR PROPUESTA
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 4: <i>¿Considera que deben existir los formatos, listados y ejemplos de guías aquí presentados?</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	3	100
NO		
TOTAL ENCUESTADOS	3	100

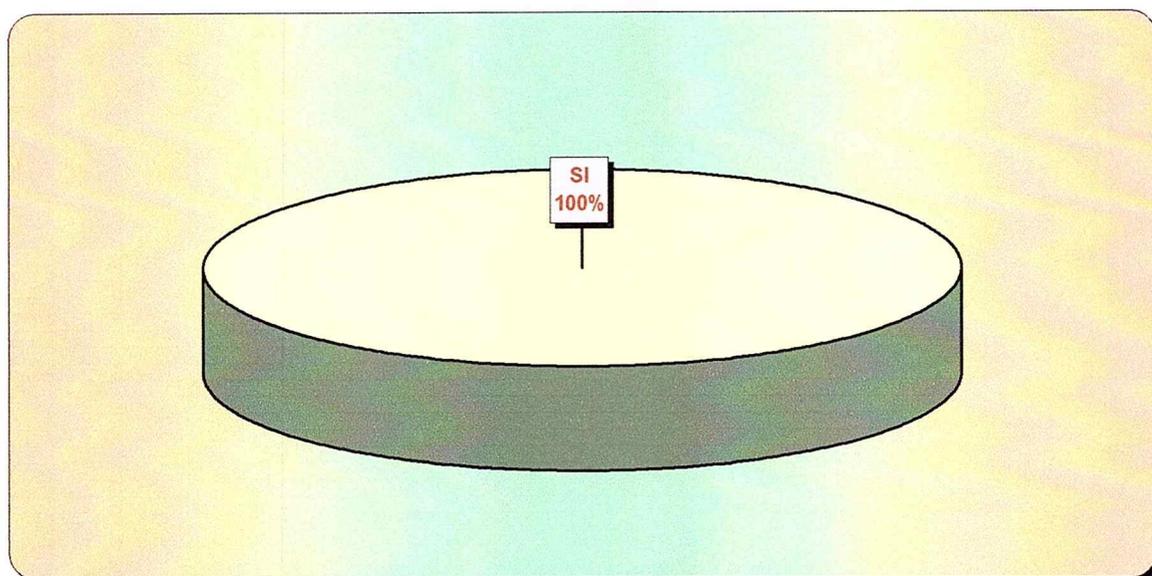


OBSERVACION:
Las tres cuartas partes del grupo encuestado afirma es **elevado el número de alumnos en la clase práctica.**

Fuente : Encuesta.
Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA PARA VALIDAR PROPUESTA
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 5: <i>¿La implemenatación de la metodología del aprendizaje práctico optimizará los procesos pedagógicos en el laboratorio?.</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	3	100
NO		
TOTAL ENCUESTADOS	3	100

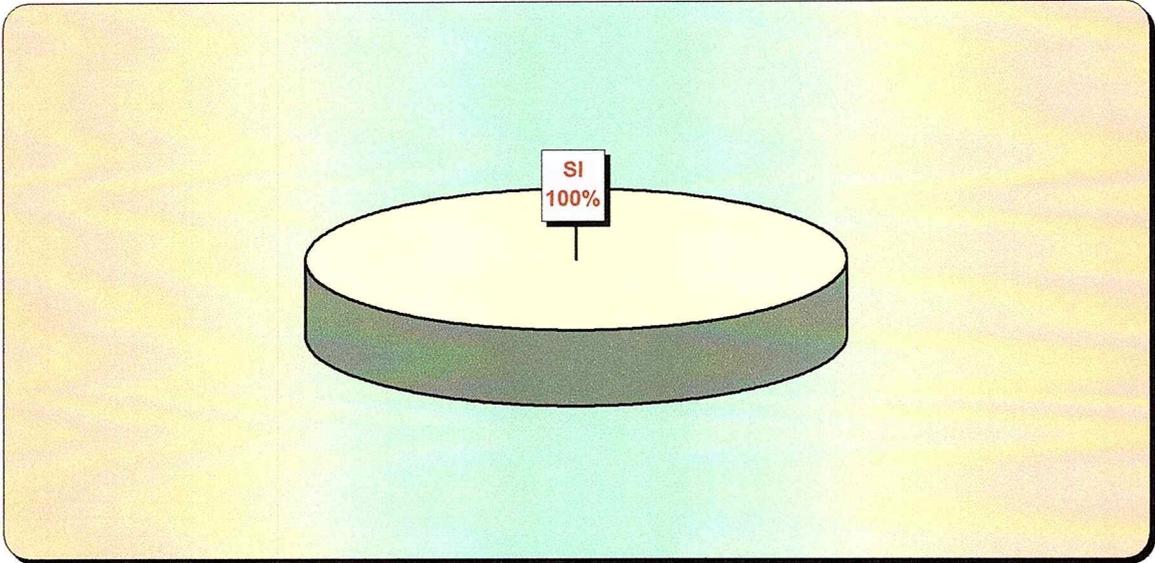


COMENTARIO:
No cabe duda; aunque mucho va a depender del nivel de dominio de la metodología del aprendizaje práctico que es ha propuesto.

Fuente : Encuesta.
Elab. : Las autoras.

**USO DE LABORATORIOS DE CIENCIAS
ENCUESTA PARA VALIDAR PROPUESTA
- RESULTADOS -**

Pregunta No. 6: <i>¿Dispone de tiempo suficiente para planificar detalladamente una práctica de Laboratorio?.</i>		
ALTERNATIVAS DE RESPUESTA	FRECUENCIA	
	No.	%
SI	3	100
NO		
TOTAL ENCUESTADOS	3	100



COMENTARIO:
La capacitación es en la actualidad una condición para el "éxito" de la gestión. Sin embargo, ninguna capacitación resultará suficiente sino se cuenta con Docentes que encarnen el perfil profesional y humano del "maestro" que se busca.

Fuente : Encuesta.
Elab. : Las autoras.

CONCLUSIONES

1.- La eficiencia, tanto académica como administrativa de los Laboratorios de Ciencias debe mejorarse con la implementación de un sistema de gestión y control.

2.- El encargado del laboratorio debe dedicarse únicamente a las actividades del laboratorio y no tener horas clase de teoría a su cargo, a fin de disponer del tiempo suficiente para cumplir a cabalidad con sus responsabilidades.

3.- El sistema de gestión y control está constituido por cinco ejes:

- Jefe de laboratorio
- Materiales impresos y en medios. magnéticos.
- Sistema de prácticas.
- Metodología del aprendizaje práctico.
- Capacitación docente.

4.- La utilización de varios formatos, tales como instrucciones de trabajo, leccionario, formatos de solicitud para el uso del laboratorio, para

prácticas fuera del laboratorio, para elaboración de informes y otros, sirven para sistematizar las actividades en los laboratorios.

5.- Los listados de las prácticas demostrativas y frontales, así como de las guías de las prácticas ofrecen un apoyo para planificar y desarrollar las actividades de los docentes, del jefe del laboratorio y de los alumnos.

6.- La aplicación de la metodología basada en el Ciclo de Aprendizaje de Kolb posibilita a los estudiantes la orientación y reflexión en el proceso de explorar y aprender, valorando su propia experiencia.

7.- La capacitación impartida al personal docente al inicio del año lectivo, consistente en información sobre políticas a seguir, elaboración del plan anual de actividades, actualización de técnicas del trabajo práctico permite fortalecer y unificar las actividades académicas en los laboratorios.

8.- El sistema fue validado por un tribunal de expertos que coincidieron en su nivel técnico adecuado y en sus posibilidades de aplicación para resolver los problemas relacionados con la eficiencia.

RECOMENDACIONES

- Es necesario implementar un sistema de gestión y control de las actividades que se desarrollan en los laboratorios académicos de ciencias, el cual estará a cargo del Jefe del Laboratorio.
- El Jefe del Laboratorio debe desempeñarse exclusivamente en el laboratorio académico de ciencias.
- Los alumnos deben asistir al laboratorio por lo menos dos veces al mes y su número no debe sobrepasar de 25.
- Debe elaborarse un plan anual de prácticas acorde a la programación teórica de cada curso.
- Durante la práctica es indispensable la presencia del Profesor y del Jefe del Laboratorio.
- Para un eficiente control de las actividades del laboratorio, periódicamente debe elaborarse un informe estadístico sobre asistencia, frecuencia, calidad, temas tratados y otros.
- Para facilitar y sistematizar el trabajo docente, así como el aprendizaje del alumno es conveniente disponer de las guías de trabajo práctico.
- La capacitación al personal docente sobre aspectos metodológicos, manejo del equipo, planificación curricular referente de las prácticas y otros temas académico-administrativos debe ser una actividad permanente.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- ANTUNES, Celso. "Vigotsky en el aula" Editorial San Benito. Buenos Aires Argentina, 1993
- 2.- ARRIETA, X. "Fundamentos de un modelo para la enseñanza práctica de la Física". Encuentro Educacional. 2000. Vol.7, Nº 2, pp. 161-179.
- 3.- ARRIETA, X. y Marín, N. "Del experimento al concepto". Encuentro Educacional. 2002. Vol. 9, Nº 2, pp. 125 -146.
- 4.- CASASSUS, Juan " Marcos conceptuales para el análisis de los cambios en la gestión de los sistemas educativos en la gestión en busca del sujeto". UNESCO, Oreale, Santiago de Chile 1999
- 5.- CHASE, Aquilano. Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones. Editorial Irwin, 1955, sexta edición.
- 6.- ESPINOZA, O., González L.E., Poblete A., Ramírez, S., Silva, M., Zúñiga, M. "Manual de Autoevaluación de Instituciones de Educación Superior: Pautas y Procedimientos". Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), 1994.
- 7.- GIL, D. y Valdés, P. "La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo". Enseñanza de las Ciencias, 1996, 14(2), pp.155-163.
- 8.- GONZÁLEZ BRAVO, Ma. Isabel. El control de la actuación de los departamentos universitarios a través de indicadores. Auditoria Pública. Febrero 1999. 16(146): 59-63

- 9.- HODSON, D. "Trabajo de laboratorio como método científico: tres décadas de confusión y distorsión". Revista de Estudios del Curriculum, 1999, Vol.2, Núm.2, pp.52-83.
- 10.- HODSON, D. "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio". Enseñanza de las Ciencias, 12(3), 1994, pp.299-313.
- 11.- LISTER, Ted, "Experimentos de Química Clásica". Editorial Síntesis S.A. Madrid, España. 1994. pp 153-156.
- 12.- MARÍN, N. Fundamentos de didáctica de las ciencias experimentales. Manuales. Universidad de Almería. Servicio de Publicaciones. España. 1997
- 13.- MAYO, Elton" The Human Problems of an Industrial Civilization", Macmillan, London 1993
- 14.- MENGUZZATO, Martina. "División Estratégica de la empresa" Valencia Ed. Euroed, 1992. - 284p.
- 15.-PAYÁ, J. "Los Trabajos Prácticos de la Física y Química: una revisión bibliográfica". Enseñanza de las Ciencias, 1990, 8 (2), pp. 181-185.
- 16.- SENGE, Peter. "Quinta disciplina", New York 1988
- 17.- TAMIR, P. Y García, M.P. "Características de los ejercicios de prácticas de laboratorio incluidos en los libro de texto de Ciencias utilizados en Cataluña". Enseñanza de las Ciencias, marzo 1993, Vol.10, No.1.pp.3-12

18.- TORRES, PEREZ, GISELA. "Eficiencia educativa en la formación técnico profesional "La Habana: ISPETP, 1999 .—52p

19.- WEBER, M "Economía y Sociedad" Fondo de Cultura Económica, México 1969

20.- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; Chile; "Ciclo de aprendizaje" www.meciba.cl/sitio/down_pg/ciclo.htm

ANEXO "A 1"

ENTREVISTA A LOS DIRECTIVOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA

- 1.- ¿Considera que los laboratorios del plantel están bien equipados?
- 2.- ¿El número de alumnos durante la clase práctica es el adecuado?
- 3.- ¿El cargo del encargado de Laboratorio debe considerarse como cargo colateral?
- 4.- ¿La carga horaria del encargado del Laboratorio es adecuada?
- 5.- ¿Es necesaria la presencia del encargado durante la clase en el Laboratorio?
- 6.- ¿Considera necesario disponer de guías, listados completos de experimentos, etc.?
- 7.- ¿Considera necesaria la capacitación al personal docente?
- 8.- ¿Considera necesaria la capacitación para el encargado de Laboratorio?
- 9.- ¿Qué perfil debe tener el encargado de laboratorio?
- 10.- ¿Qué tipo de instrumentos utiliza para el control de la gestión en los Laboratorios?
- 11.- ¿Es apropiada la metodología que se utiliza en el Laboratorio?

ANEXO "A 1"

ENTREVISTA A LOS DIRECTORES DE ÁREAS ACADÉMICAS

- 1.- ¿Considera que los laboratorios de su área están bien equipados?
- 2.- ¿El número de alumnos durante la clase práctica es el adecuado?
- 3.- ¿El cargo del encargado de Laboratorio debe considerarse como cargo colateral?
- 4.- ¿La carga horaria del encargado del Laboratorio es adecuada?
- 5.- ¿Con qué frecuencia se realizan las prácticas en el Laboratorio de.....?
- 6.- ¿Considera necesario disponer de guías, listados completos de experimentos, etc.?
- 7.- ¿Considera necesaria la capacitación al personal docente?
- 8.- ¿Considera necesaria la capacitación para el encargado de Laboratorio?
- 9.- ¿Qué perfil debe tener el encargado de laboratorio?
- 10.- ¿Como controla las actividades (frecuencia de asistencia, temas de las prácticas, consultas de los docentes, apoyo a actividades extracurriculares, etc.) que se desarrollan en el Laboratorio?
- 11.- ¿Es apropiada la metodología que se utiliza en el Laboratorio?

ANEXO "A 1"

ENTREVISTA A LOS ENCARGADOS DE LOS LABORATORIOS

- 1.- ¿El laboratorio a su cargo está bien equipado?
- 2.- ¿El número de alumnos es el adecuado?
- 3.- ¿La disponibilidad del tiempo para cumplir las tareas en el Laboratorio es conveniente?
- 4.- ¿El cargo del encargado de Laboratorio debe considerarse como cargo colateral?
- 5.- ¿Con qué frecuencia se realizan las prácticas en el Laboratorio a su cargo?
- 6.- ¿Es necesaria la presencia del encargado durante la clase en el laboratorio?
- 7.- ¿La carga horaria del encargado del Laboratorio es adecuada?
- 8.- ¿Tiene la necesidad de disponer de los guías, listados completos de experimentos, etc.?
- 9.- ¿Considera necesaria la capacitación al personal docente?
- 10.- ¿Considera necesaria la capacitación para el encargado de Laboratorio?
- 11.- ¿Qué perfil debe tener el encargado de laboratorio?

ANEXO "A 2"

ENCUESTA A LOS DOCENTES

PARA EVALUAR EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EN LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS

Laboratorio de

Asignatura que dicta:.....Curso.....Especialización.....

Fecha:.....

INSTRUCCIONES:

El presente instrumento de evaluación tiene por finalidad conocer el criterio sobre el desarrollo de las actividades en los laboratorios de ciencias de Liceo Naval de Guayaquil.

Por favor, lea detenidamente las preguntas y **MARQUE SUS RESPUESTAS**, según sus criterios personales.

CUESTIONARIO:

1. ¿Con qué frecuencia asiste al laboratorio de ciencias?:

Una vez al mes	Dos veces al mes	Una vez a la semana	Dos veces a la semana	Otras

2. El Equipamiento del laboratorio es:

Bueno	Regular	Malo

3. ¿Tiene dificultades en el manejo del equipo del Laboratorio?

Mucho	Poco	Ninguno

4. ¿Considera que el número de alumnos en la clase práctica es elevada?

Si	No

5. ¿Las prácticas que se realizan en el laboratorio están relacionadas con la teoría?

Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca

6. ¿Tiene el tiempo suficiente para planificar detalladamente una práctica de laboratorio?

Si	A veces	No

7. ¿Considera que los programas teóricos extensos impiden realizar clases prácticas con más frecuencia?

Si	No

8. La evaluación debe realizarse predominantemente a través de :

Observación del docente	Elaboración de informe	Lección escrita	Otros

9. ¿Con qué frecuencia le gustaría asistir al Laboratorio de Ciencias?

Siempre	Dos veces al mes	Una vez a la semana	Dos veces a la semana	Otras

10. ¿Considera necesaria la presencia del encargado de Laboratorio, además del profesor de la asignatura, durante la práctica?

Si	No

11. La práctica debe estar dirigida por:

El profesor de la asignatura	El encargado del Laboratorio

12. ¿Considera que se requieren guías, instructivos, listados, etc. para las prácticas del laboratorio que facilitarían la labor del docente pudiendo orientar mejor el aprendizaje?

Si	No

13. ¿Considera necesaria la capacitación de los docentes para profundizar la fundamentación pedagógica en las clases prácticas?

Si	No

14. ¿Requiere más información sobre prácticas relacionadas con los temas teóricos?

Si	No

NOTA: Si existe algún aspecto que usted considera que no ha sido considerado en esta encuesta, anótelos en las líneas consiguientes:

.....

ANEXO "A 2"

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

PARA EVALUAR EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EN LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS

Laboratorio de

Curso:..... Especialización:..... Jornada:.....

Fecha:.....

INSTRUCCIONES:

El presente instrumento de evaluación tiene por finalidad conocer el criterio sobre el desarrollo de las actividades en los laboratorios de ciencias de Liceo Naval de Guayaquil.

Por favor, lea detenidamente las preguntas y marque sus respuestas, según sus criterios personales, basándose en hechos concretos y objetivos. Señale una sola opción.

CUESTIONARIO:

1. ¿Con qué frecuencia asiste al Laboratorio de Ciencias?

Una vez al mes	Dos veces al mes	Una vez a la semana	Dos veces a la semana	Otras

2. La evaluación al alumno debe realizarse predominante a través de:

Observación del docente	Elaboración de informe	Lección escrita	Otras

3. ¿Las prácticas que se realizan en el laboratorio están relacionadas con la teoría?

Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca

4. ¿Considera útil el uso de guías durante la práctica?

Si	No	A veces

5. ¿Con qué frecuencia le gustaría asistir al Laboratorio de Ciencias?

Siempre	Dos veces al mes	Una vez a la semana	Dos veces a la semana	Otras

NOTA: Si existe algún aspecto que usted considera que no ha sido considerado en esta encuesta, anótelos en las líneas consiguientes:

.....
.....
.....

ANEXO "B"

ENCUESTA

PARA VALIDAR LA PROPUESTA

Nombre: _____

Título profesional: _____

Lugar de trabajo: _____

Años de experiencia: _____

Fecha: _____

INSTRUCCIONES:

Por favor, marque la respuesta según su criterio y en el espacio señalado escriba la argumentación correspondiente. Este cuestionario servirá para validar la presente propuesta.

CUESTIONARIO:

1.- ¿Considera necesario la implementación de un sistema de gestión y control para mejorar la eficiencia en los laboratorios académicos de ciencias?

Si	No	Parcialmente

.....
.....
.....
.....

2.- ¿Cree Usted que el sistema de gestión y control propuesto es apropiado?

Si	No

.....
.....
.....
.....

3.- ¿Qué opina de la estructura de esta propuesta?

Buena	Regular	Mala

.....
.....
.....
.....

4.- ¿Considera que deben existir los formatos, listados y ejemplos de guías aquí presentados?

Si	No

.....
.....
.....
.....

5.- ¿La implementación de la metodología del aprendizaje práctico optimizará los procesos pedagógicos en el laboratorio?

Mucho	Parcialmente	Nada

.....
.....
.....
.....

6.- ¿La capacitación continua y planificada permitirá solucionar la deficiencia del entrenamiento práctico del personal docente?

Si	No	Parcialmente

.....
.....
.....
.....

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- ANTUNES, Celso. "Vigotsky en el aula" Editorial San Benito. Buenos Aires Argentina, 1993
- 2.- ARRIETA, X. "Fundamentos de un modelo para la enseñanza práctica de la Física". Encuentro Educacional. 2000. Vol.7, Nº 2, pp. 161-179.
- 3.- ARRIETA, X. y Marín, N. "Del experimento al concepto". Encuentro Educacional. 2002. Vol. 9, Nº 2, pp. 125 -146.
- 4.- CASASSUS, Juan " Marcos conceptuales para el análisis de los cambios en la gestión de los sistemas educativos en la gestión en busca del sujeto". UNESCO, Oreale, Santiago de Chile 1999
- 5.- CHASE, Aquilano. Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones. Editorial Irwin, 1955, sexta edición.
- 6.- ESPINOZA, O., González L.E., Poblete A., Ramírez, S., Silva, M., Zúñiga, M. "Manual de Autoevaluación de Instituciones de Educación Superior: Pautas y Procedimientos". Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), 1994.
- 7.- GIL, D. y Valdés, P. "La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo". Enseñanza de las Ciencias, 1996, 14(2), pp.155-163.
- 8.- GONZÁLEZ BRAVO, Ma. Isabel. El control de la actuación de los departamentos universitarios a través de indicadores. Auditoria Pública. Febrero 1999. 16(146): 59-63

- 9.- HODSON, D. "Trabajo de laboratorio como método científico: tres décadas de confusión y distorsión". Revista de Estudios del Curriculum, 1999, Vol.2, Núm.2, pp.52-83.
- 10.- HODSON, D. "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio". Enseñanza de las Ciencias, 12(3), 1994, pp.299-313.
- 11.- LISTER, Ted, "Experimentos de Química Clásica". Editorial Síntesis S.A. Madrid, España. 1994. pp 153-156.
- 12.- MARÍN, N. Fundamentos de didáctica de las ciencias experimentales. Manuales. Universidad de Almería. Servicio de Publicaciones. España. 1997
- 13.- MAYO, Elton" The Human Problems of an Industrial Civilization", Macmillan, London 1993
- 14.- MENGUZZATO, Martina. "División Estratégica de la empresa" Valencia Ed. Euroed, 1992. - 284p.
- 15.-PAYÁ, J. "Los Trabajos Prácticos de la Física y Química: una revisión bibliográfica". Enseñanza de las Ciencias, 1990, 8 (2), pp. 181-185.
- 16.- SENGE, Peter. "Quinta disciplina", New York 1988
- 17.- TAMIR, P. Y García, M.P. "Características de los ejercicios de prácticas de laboratorio incluidos en los libro de texto de Ciencias utilizados en Cataluña". Enseñanza de las Ciencias, marzo 1993, Vol.10, No.1.pp.3-12

18.- TORRES, PEREZ, GISELA. "Eficiencia educativa en la formación técnico profesional "La Habana: ISPETP, 1999 .—52p

19.- WEBER, M "Economía y Sociedad" Fondo de Cultura Económica, México 1969

20.- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; Chile; "Ciclo de aprendizaje" www.meciba.cl/sitio/down_pg/ciclo.htm