

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL (UTECO)
Patrimonio de la Comunidad



FACULTAD DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUADA
Departamento de Postgrado

Trabajo Final para Optar por el Título de Especialista en Biología con Orientación a la Enseñanza.

TÍTULO

Gestión de Mobiliarios y Recursos de los Laboratorios de Ciencias Naturales, para Mejorar las Prácticas Pedagógicas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal

SUSTENTANDO POR:

Albania Sánchez Robles
María Josefina Torres
Carla Naomi Pichardo

ASESORADO POR:

Laura Barreto

Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez
Año académico 2023

TÍTULO:

**GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS DE LOS LABORATORIOS DE
CIENCIAS NATURALES, PARA MEJORAR LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS
DEL LICEO FRANCISCO HENRIQUEZ Y CARVAJAL.**

Índice de contenido

HOJA DE EVALUACIÓN.....	I
HOJA DE DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIAS	IV
RESUMEN.....	VII
PARTE I: DIAGNÓSTICO	1
1.1 Descripción del centro educativo.....	1
1.1.1 Orígenes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.....	1
1.1.2 Ubicación.	2
1.1.3 Infraestructura del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.....	3
1.1.4 Filosofía institucional.	3
1.1.5 Oferta académica.....	4
1.1.6 Población estudiantil.	4
1.2 Situación problemática.....	5
1.3 Justificación e importancia.	8
1.4 Objetivos.	9
1.4.1 Objetivo general.	9
1.4.2 Objetivos específicos.....	9
1.5 Metodología.	10
1.5.1 Introducción.	10
1.5.2 Diseño de investigación.	10
1.5.3 Tipo de investigación.	10
1.5.4 Enfoque de investigación.	11
1.5.5 Población participante o muestra.	11
1.5.6 Operacionalización de las variables.	12
1.5.7 Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de información.	13
1.5.8 Procesamiento y análisis de información.	13
1.6 Marco teórico referencial.	14
1.6.1 Antecedentes.	14

1.6.2 Marco teórico.	18
1.7 Resultados.	30
1.8 Conclusiones.	31
PARTE II: PROPUESTA SOLUCIÓN	33
2.1 Introducción.	33
2.2 Descripción general de la solución propuesta.	33
2.3 Análisis de los escenarios.....	35
2.4 Alcances y límites.	36
2.5 Principios que sustentan la propuesta.....	37
2.6 Marco lógico.	39
2.7 Cronograma de ejecución.....	41
2.8 Presupuesto.....	42
2.9 Evaluación y monitoreo.	43
2.10 Sostenibilidad.	43
2.11 Conclusión.....	44
PARTE III: EJECUCIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	46
3.1 Introducción.	46
3.2 Plan operativo.....	47
3.3 Integración de los grupos de interés.	49
3.4 Monitoreo, seguimiento y evaluación.	49
3.5 Cierre y entrega.	50
3.6 Conclusiones.	51
Referencias.	52
Anexos	55

HOJA DE EVALUACIÓN

TÍTULO:

Gestión de Mobiliarios y Recursos de los Laboratorios de Ciencias Naturales, para
Mejorar las Prácticas Pedagógicas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal

SUSTENTANTADO POR:

Albania Sánchez Robles
María Josefina Torres
Carla Naomi Pichardo

ASESORADO POR:

Laura Barreto

Dionicio Ripoll Concepción

Decano de la Facultad de Postgrado

Yuderka Altagracia Reyes

Directora de Postgrado y Educación Continuada

Calificación:

Cotuí, provincia Sánchez Ramírez

HOJA DE DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los conceptos emitidos en la presente investigación titulada “Gestión de Mobiliarios y Recursos de los Laboratorios de Ciencias Naturales, para Mejorar las Prácticas Pedagógicas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal” son responsabilidad de las sustentantes de la misma. Las citas y consultas bibliográficas se han realizado respetando el derecho de autor; por tanto, se libera a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) de su responsabilidad, sin embargo, para la reproducción total o parcial se requiere de su autorización.

Sustentantes:

Albania Sánchez Robles

María Josefina Torres

Carla Naomi Pichardo

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Gracias a ti padre, por ser nuestro guía en el camino hacia el conocimiento, por darnos la valentía y fortaleza que sólo tú sabes dar para enfrentar las adversidades, por permitirnos llegar a este punto tan importante en nuestras vidas.

A la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO):

Por habernos aceptado y abierto sus puertas, porque nos ha dado la oportunidad de crecer como profesionales.

A nuestra Asesora Laura Barreto:

A usted por ser nuestra guía y por brindarnos sus conocimientos, tiempo y ayuda para realizar este proyecto.

A la Facultad de Postgrado y Educación Continuada, en especial a la directora Yuderka Reyes:

Por tantas facilidades y gran esfuerzo. Por velar para que obtengamos siempre diversas opciones y así cumplir nuestras metas.

A los profesores de la UTECO:

Gracias a ustedes por cada gota de conocimiento y ejemplo que aportaron a nuestro desarrollo profesional y que nos impulsan a escalar la montaña del éxito. A nuestros compañeros de clase: Por todo un año de conocimientos compartidos, por su apoyo y soporte y por siempre estar en momentos de necesidad.

***Albania Sánchez Robles
María Josefina Torres
Carla Naomi Pichardo***

DEDICATORIAS

Le dedico este proyecto a Dios en primer lugar por haberme acompañado y guiado a lo largo de esta nueva aventura de conocimientos, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias. Sin Dios no soy nadie.

A mi esposo, agradezco por apoyarme en cada uno de mis pasos, tu ayuda ha sido fundamental, has estado incluso en los momentos más turbulentos, la trayectoria de esta especialidad no fue fácil, gracias por motivarme y ayudarme a lograr metas. Te amo amor mío.

A mis hijos Alvin Ramón Almánzar Sánchez y a Jayden Nicolás Almánzar Sánchez, que son mi fuente de inspiración, quiero volar alto, porque siempre tengo presente que los padres somos el reflejo de los hijos. “mamá los ama con todo su corazón”.

Albania Sánchez Robles

En primer lugar le doy gracias a Dios por haberme permitido llegar a donde estoy sin él no lo había podido lograr.

Agradezco a mi madre Felicia por siempre apoyarme en todo los momentos; mi padre Demetrio que aunque no esté conmigo, pero yo sé que desde el cielo me ayudó en todo momento y me ha cuidado.

A mi esposo Fernando por siempre estar ahí en todo momento, y también a mí padrastro Marcos que siempre me ayuda en cualquier dificultad que tenga y por darme todas las bendiciones del mundo.

Mil gracias a todos.

María Josefina Torres

Le dedico este trabajo al forjador de mi camino, a mi Padre Celestial, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo, al Creador.

A mi esposo e hija por su ayuda incondicional, siempre estuvieron a mi lado hasta en los momentos y situaciones más tormentosas, siempre ayudándome.

A ellos mi eterno amor y gratitud.

Carla Naomi Pichardo

REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
(UTECO)



Facultad de Postgrado y Educación Continuada

Título: Gestión de Mobiliarios y Recursos de los Laboratorios de Ciencias Naturales, para Mejorar las Prácticas Pedagógicas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

Sustentado por: Albania Sánchez Robles, María Josefina Torres y Carla Naomi Pichardo.

Asesora: Laura Barreto.

RESUMEN

El presente proyecto de intervención está dirigido a la gestión de mobiliarios y recursos de los laboratorios de Ciencias de la Naturaleza, para mejorar la práctica pedagógica de los docentes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. El centro dispone de un laboratorio con buena infraestructura, pero la mayor parte de los mobiliarios y recursos están deteriorados, obsoletos y otros muchos no lo tienen; esa dificultad ha propiciado que los maestros utilicen la enseñanza tradicional basada en memorización y repetición, en perjuicio de la calidad educativa.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal acoge aproximadamente 1,054 estudiantes que diariamente reciben el pan de la enseñanza. En el caso de las Ciencias de la Naturaleza se requiere la participación activa de los alumnos en la experimentación, manipulación de materiales u objetos que proporcionen una experiencia educativa motivadora, esto no se cumple en el centro debido a la carencia de mobiliarios, recursos e instrumentos del laboratorio; deficiente uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de las clases por parte de los docentes y la inexistencia de un manual con propuestas de prácticas o experimentos para ser realizados en cualquier espacio. Esta situación genera desinterés de los alumnos hacia el aprendizaje y va en perjuicio de la práctica pedagógica de los docentes.

La solución a la problemática sobre falta de mobiliario y recursos del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza se resuelven capacitando los maestros del área en relación a la utilización de herramientas tecnológicas que potencialicen el aprendizaje de los alumnos y mejoren su práctica pedagógica; gestionando mobiliarios y recursos mediante solicitudes a las instituciones de la región (Regional de Educación, Distrito Educativo, ADP, UTECO, FOMISAR), siendo los dos primeros quienes tienen la mayor responsabilidad de proveer

todos los recursos necesarios en el laboratorio; orientando los docentes del área sobre la importancia de la experimentación en la construcción del conocimiento científico y suministrando un manual con propuesta de prácticas que pueden ser realizadas para la mejor comprensión de los contenidos y mejorar la práctica pedagógica de los docentes.

El diseño de este estudio correspondió al no experimental, ya que las variables no fueron manejadas por el equipo de investigación, sino que se trabajaron tal y como se encontraron al momento de la recolección de información. Esto se alcanzó mediante entrevistas al encargado del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza, docentes del área y el director del centro que aportaron información relevante para la investigación; además, se realizaron visitas al centro y laboratorio para identificar los problemas prioritarios y elaborar el diagnóstico. Luego con la utilización de método inductivo y una investigación bibliográfica profunda se elaboró la propuesta solución para resolver el problema bajo estudio.

Finalmente, se pudo observar que los resultados de esta intervención respondieron a las necesidades del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, pues no disponían de manual para prácticas y falta de utensilios para el laboratorio. Además, la capacitación de los maestros sobre herramientas tecnológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales es nula y las labores de gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio muy reducida. Ahora se observa un laboratorio con un manual para prácticas y mayor disponibilidad de utensilios; las labores de gestión de mobiliarios y recursos se extendieron hasta más instituciones (FOMISAR, UTECO y ADP), así como docentes más capacitados con una mejor práctica pedagógica para brindar enseñanza de calidad.

Palabras Claves: Laboratorio de Ciencias Naturales, práctica pedagógica, gestión, mobiliarios y recursos.

PARTE I

DIAGNÓSTICO

1.1 Descripción del centro educativo.

1.1.1 Orígenes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal de Cotuí, creado oficialmente en febrero del año 1957 bajo el oficio No. 874, dirigido en esa época por la Regional 09 de la ciudad de La Vega; coordinado por el Licdo. Arnaldo Peña Ventura. Este fue gestionando por insignes personalidades, tales como: Licdo. Miguel Ángel García Viloria, quien fungió como primer director del centro, José Antonio Matos Dotel, secretario, profesores: Delsa Altagracia Sánchez, Lucila Escolástico, Altagracia Lora de Monge, Santiago Venancio Coste y Fernando Castro. Los conserjes: Francisco Antonio Viloria y Juana Fernández.

Comenzó a funcionar en el local de las monjas que estaba ubicado frente al parque Duarte, con una matrícula de 108 estudiantes, posteriormente el Liceo ocupó el local del Banco Agrícola y más tarde el local donde se alojaba el Partido Dominicano, (hoy antiguo Liceo).

En el año 1969 fue trasladado a un edificio de 24 aulas, un salón de actos, un salón para la biblioteca y dirección. Dicho Liceo funcionó con una sola tanda desde el año 1957 hasta el 1984, sucediendo directores tras directores como fueron: Licdo. Francisco R. Rincón, Licdo. José Antonio Matos, Licdo. Pedro Lanfranco, Prof. Ana Antonia Manzueta. A partir del año 1984 se nombraron directores por tandas, ya que la población estudiantil tuvo un alto margen de crecimiento, como fueron: Licdo. Miguel Ciprián en el Plan Reforma Matutino, la Licda. Patria Moya en la tanda vespertina, luego la Licda. Nereida Camilo Recio y la Licda. Victoria Elisa Jerez.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, fue uno de los centros seleccionados para iniciar el llamado Plan Reforma de la Educación Media, establecido por la Ordenanza 1'70

sólo en la tanda matutina, ya que la vespertina funcionaba con el plan tradicional. En 1981 se creó la tanda nocturna dirigida por Ramón Antonio Pérez Otáñez. (Archivo del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal).

Actualmente el Centro Educativo está ubicado en el centro de la ciudad, en la calle Mella y rodeado de cuatro calles de mucho tránsito, siendo el gran flujo vehicular, sonidos de bocinas, alarmas, frenos, anuncios, música, entre otros, obstáculos en el proceso de enseñanza aprendizaje. Pero a su vez, tiene cerca el hospital público Inmaculada Concepción, farmacias, la Regional 16 de Educación y otros, lo que permite un acceso fácil y rápido al centro.

1.1.2 Ubicación.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, ubicado en la Provincia Sánchez Ramírez sector Acapulco del Municipio de Cotuí. Colinda al Norte: Calle Mella, salida a Santo Domingo. Al Sur: Calle Profesor Edilio Acosta. Al Este: Calle Ramón Emilio Núñez. Al Oeste: Por la Calle Bárbara Rincón.



Fuente: tomado de Google Earth por los sustentantes en fecha 10 de diciembre del 2022.
Ubicación del centro Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

1.1.3 Infraestructura del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

En lo relativo a su planta física está integrada por dos (2) pabellones, uno de tres (3) niveles y el otro de uno (1), cuenta con 27 aulas para la docencia y la biblioteca, oficinas administrativas, laboratorio de ciencias, de informática, salón de actos, salón de maestros, cafetería y 8 baños. Además con dos canchas deportivas, una para voleibol y otra para basquetbol, (Mendez, K. U. 2022).

1.1.4 Filosofía institucional.

Misión.

Formar jóvenes respetuosos, autónomos, con competencias múltiples, pero sobre todo, ciudadanos íntegros con capacidades de liderazgo, comprometidos con el bien común.

Visión.

Ser un centro educativo de alta calidad, reconocido a nivel nacional e internacional, por la integridad de las propuestas educativas, que forme a los estudiantes con competencias, capaces de integrarse a la sociedad de manera eficiente.

Valores éticos y profesionales.

Guiando en todo momento nuestra labor, nos identifican como una institución educativa caracterizada por:

- a) Equidad.
- b) Integridad.
- c) Tolerancia.
- d) Responsabilidad.
- e) Disciplina.
- f) Solidaridad.
- g) Templanza.
- h) Honestidad.
- i) Honradez.
- j) Justicia.

- k) Solidaridad.
- l) Creatividad.
- m) Inteligencia.
- n) Respeto a la vida.
- o) Respeto a los derechos fundamentales de las personas.
- p) Respeto a la verdad.
- q) Igualdad de géneros.
- r) Respeto a las diferencias individuales.
- s) Dignidad.
- t) Valores cristianos.
- u) Valores comunitarios.

1.1.5 Oferta académica.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal a partir del año escolar 2022-2023 brinda servicios de Jornada Escolar Extendida, ofreciendo enseñanza para los grados desde Primero hasta Sexto de Secundaria. La oferta académica agrega el bachillerato académico en humanidades y lenguas modernas, bachillerato académico en ciencias sociales, bachillerato académico en matemáticas y tecnología y bachillerato académico en ciencias y tecnología.

1.1.6 Población estudiantil.

La población estudiantil del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal de acuerdo a los datos del Sistema de Información para la Gestión Escolar de la República Dominicana (SIGERD, 2022) se muestra en la siguiente tabla:

Grados	Cantidad de secciones	Total de estudiantes
Primero	3	129
Segundo	4	147
Tercero	7	255
Cuarto (bachillerato académico en Humanidades y Lenguas Modernas)	1	39

Cuarto (bachillerato académico en Humanidades y Ciencias Sociales)	1	37
Cuarto (bachillerato académico en Ciencias y Tecnología)	2	74
Cuarto (bachillerato académico en Matemática y Tecnología)	1	37
Quinto (bachillerato académico en humanidades y Lenguas Modernas)	1	27
Quinto (bachillerato académico en humanidades y Ciencias Sociales)	2	63
Quinto (bachillerato académico en Ciencias y Tecnología)	2	46
Quinto (bachillerato académico en Matemática y Tecnología)	1	35
Sexto (bachillerato académico en Humanidades y Lenguas Modernas)	1	44
Sexto (bachillerato académico en Humanidades y Ciencias Sociales)	2	56
Sexto (bachillerato académico en Ciencias y Tecnología)	1	26
Sexto (bachillerato académico en Matemática y Tecnología)	1	39
Total General de estudiantes		1,054

Fuente: Sistema de Información para la Gestión Escolar de la República Dominicana.

1.2 Situación problemática.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal es uno de los más antiguos de la Provincia Sánchez Ramírez, con una trayectoria de más de cincuenta años brindando educación, de igual forma, el mismo es uno de los centros con la población estudiantil más alta. La filosofía institucional del mismo promueve la formación de estudiantes con competencias, capaces de integrarse a la sociedad de manera eficiente y lograr el reconocimiento del centro a nacional e internacional, para el logro de esto es necesaria la implementación de estrategias innovadoras para la enseñanza de sus alumnos, especialmente en el área de las Ciencias de la Naturaleza que abarcan Biología, Química y Física, áreas que están contenidas en el plan de estudios (Currículo) del Nivel Secundario en República Dominicana.

Vizcarra (2021) plantea que para proveer a los estudiantes de un aprendizaje significativo requiere un paso adicional a únicamente organizar y enseñar contenido, se debe motivar, experimentar, analizar, evaluar y utilizar evidencias, sin embargo, debe tener una secuencia didáctica bien elaborada, con la inclusión de todos sus componentes y estructurada de acuerdo al modelo de aprendizaje seleccionado. Un elemento imprescindible a la hora de aprender ciencia es la experimentación, donde el estudiante puede realizar actividades y procedimientos que lo conduzcan a la adquisición de conocimientos.

Diariamente en nuestros centros educativos Primarios y Secundarios se enseña Ciencias de una forma mecánica con fórmulas y conceptos abstractos, dejando a un lado la experimentación que genera conocimiento. La experimentación conduce al estudiantado al interés en conocer, comprender e internalizar que todo lo que ocurre en su entorno puede ser explicado mediante las Ciencias de la Naturaleza (Biología, Química y Física), sobre todo conduce a utilizar el método científico, desarrolla un espíritu investigador y el pensamiento lógico, creativo y crítico lo cual es fundamental al momento de aprender ciencia (Roychoudhury y Rice, 2013).

Al realizar visitas al Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, entrevistar a los maestros y observar el entorno se hizo muy evidente el hecho de que el laboratorio de ciencias carece de mobiliarios y recursos que permitan brindar una enseñanza de calidad a los alumnos, los mobiliarios existentes en su mayoría están deteriorados, obsoletos e inutilizables. Esto provoca que los maestros no puedan aprovechar el laboratorio de la mejor manera para el aprendizaje de los alumnos, el mismo es usado como aula normal debido a que los taburetes (sillas) y las mesas aún se encuentran en buen estado.

Estas carencias de recursos y mobiliarios del laboratorio de ciencias impiden que los alumnos obtengan las competencias necesarias, debido a que al utilizar el laboratorio en su mínima capacidad, la calidad del aprendizaje es mínima, amenazando al cumplimiento de la filosofía institucional del centro sobre la formación de estudiantes con competencia e integrarlo a la sociedad de manera productiva. De igual forma, la no

realización de experimentaciones debido a la carencia de recursos, lo no utilización de herramientas tecnológicas y a que no disponen de un manual de prácticas, conlleva a que los maestros se vean obligados en muchas ocasiones a utilizar estrategias tradicionales lo que puede conducir al desinterés de los alumnos por la ciencia.

Debido a la importancia del laboratorio de ciencias y la gran cantidad de alumnos que asisten diariamente al mismo, se hace necesaria una intervención encaminada a gestionar o adquirir los mobiliarios y recursos necesarios para que pueda ser utilizado por los maestros para que puedan brindar educación de calidad, propiciando aprendizaje significativo para formar estudiantes competentes que puedan insertarse de manera productiva a la sociedad y capaces de entender mejor su ambiente. En el caso contrario, se vería afectado el desempeño de los alumnos, deteriorando la imagen institucional y perjudicando la sociedad con el egreso de alumnos deficientes.

Para analizar mejor la problemática de esta investigación debemos dar respuesta a las siguientes interrogantes:

¿Cuáles mobiliarios y recursos son necesarios gestionar para el mejoramiento de la práctica pedagógica en el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?

¿Cuál es la condición actual de los mobiliarios y recurso del laboratorio de ciencias del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?

¿Cuáles mejoras a su práctica pedagógica y didáctica deben hacer los docentes de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?

¿Cuáles propuestas prácticas deben aprovisionarse a los docentes de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para la realización de experimentaciones que no requieran instrumentación especial de laboratorio?

¿Qué trabajos deben realizarse para gestionar mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?

1.3 Justificación e importancia.

Según Usuga, (2015), la enseñanza de las ciencias requiere de variedad de actividades y estrategias que permitan que los estudiantes puedan tener un acercamiento efectivo al aprendizaje de esta área mediante la experimentación, como componente práctico de las Ciencias y potencializador del aprendizaje; ya que sólo se aprende ciencias haciendo ciencia. Una de estas estrategias son las prácticas de laboratorio o también conocidas como trabajo práctico, donde el aula de clase se convierte en un ambiente práctico generador de conocimiento.

Para muchos alumnos aprender ciencia puede ser sinónimo de algo aburrido, abstracto y difícil de comprender, pero mediante la experimentación pueden adentrarse hacia el conocimiento científico, generando su propio conocimiento, dando explicaciones a los fenómenos que ocurren alrededor, manipulando objetos y elementos que lo conducirán a una experiencia educativa enriquecedora y al aprendizaje significativo. Por lo tanto, con la ejecución del presente proyecto se aportará al desarrollo educativo de los estudiantes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, brindándole la oportunidad de aprender ciencia; esto se traducirá en la mejora de su desempeño académico, aportando al desarrollo de la calidad educativa nacional.

Por otra parte, los maestros de Ciencias Naturales del centro serán beneficiados en gran medida, ya que contarán con un laboratorio de ciencias bien equipado, permitiéndoles impartir de mejor manera los contenidos debido a que el esfuerzo sería menor y los resultados de aprendizaje mayores, ya que al darle protagonismo a los alumnos sólo deben guiarlos hacia el conocimiento, pues este construirá sus conocimientos y serán permanentes. Así mismo se benefician las familias de los 1,054 alumnos debido a que sus hijos estarán mejor capacitados y dispondrán de la capacidad para dar explicaciones acertadas a los fenómenos que ocurren.

Se estima que el centro educativo será grandemente beneficiado debido a que se convertiría en referente para los demás centros de la provincia, el país y mundo; al disponer

de un laboratorio que pueda ser usado por los docentes para enseñar ciencia combinando la teoría con la práctica, logrando en los alumnos el desarrollo del espíritu científico y que pueda ser usado en el estudio de problemas actuales enfocado a la busca de soluciones, pudiendo con esto realzar la imagen del centro educativo y generar grandes riquezas económicas y de conocimiento.

También sirve de marco de referencia para los antecedentes de investigaciones relacionadas a este tema de investigación, además a nosotros como investigadores y cualquier estudioso del aprendizaje nos ayuda a profundizar sobre la importancia de los laboratorios de ciencias en los procesos de enseñanza aprendizaje y como el hecho de que un centro disponga de un espacio aprovisionado con todos los mobiliarios y recursos necesarios pueden incidir de manera positiva sobre la enseñanza.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Gestionar los mobiliarios y recursos necesarios para el mejoramiento de la práctica pedagógica en el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

1.4.2 Objetivos específicos.

1. Determinar la condición actual de los mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.
2. Mejorar la práctica pedagógica y didáctica de los docentes en el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.
3. Aprovisionar a los docentes de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal de propuestas prácticas para la realización de experimentaciones que no requieran instrumentación especial de laboratorio.

4. Ejecutar trabajos para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

1.5 Metodología.

1.5.1 Introducción.

Los siguientes constituyen los aspectos metodológicos que se utilizaron en la investigación, se exponen elementos como: diseño de investigación, enfoque y tipo de investigación, población y muestra, método y técnicas, instrumentación de la investigación, validez y confiabilidad, procedimiento, recolección de los datos, análisis de los datos.

1.5.2 Diseño de investigación.

El diseño de este estudio correspondió al no experimental, ya que las variables no fueron manejadas por el equipo de investigación, sino que se trabajaron tal y como se encontraron al momento de la recolección de información. De acuerdo con (Hernández Sampieri *et al* 2014, p. 152), afirma sobre este tipo de investigación lo siguiente “la investigación no experimental es un estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en él sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural, para después analizarlos.”

1.5.3 Tipo de investigación.

Por su objetivo general es de intervención, según la aplicación es de campo, descriptiva por la población y muestra, y por la profundidad del análisis es analítica. Al ser esta una investigación basada en la descripción de una problemática sin influir sobre la misma de ninguna manera es de corte descriptivo. Se elaboraron una serie de preguntas o cuestionantes, para recolectar información sobre cada una de ellas y así conocer la realidad del laboratorio de ciencias naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

1.5.4 Enfoque de investigación.

La investigación es cualitativa debido a que el levantamiento de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidad de análisis. De acuerdo con (Hernández Sampieri *et al* 2014, p. 9), en relación con las investigaciones de enfoque cualitativo, plantea que: “esta se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto”. Con la aplicación de este tipo de investigación se pueden lograr los cambios y mejoras que se pretenden con este proyecto.

El método empleado en este estudio fue el inductivo, (Hernández Sampieri *et al* 2014, p.358) dice que “El método inductivo se aplica en los principios descubiertos a casos particulares, a partir de datos generales”. Los mismos pueden provenir de distintas fuentes documentales o investigaciones realizadas.

1.5.5 Población participante o muestra.

La población participante en esta investigación incluye a los docentes que imparten Ciencias Naturales en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. Además, el encargado del laboratorio y el director de este centro, los cuales aportaron información importante sobre el laboratorio y los aspectos relacionados a la historia, estructura organizacional y personal docente del centro educativo.

En vista de que la población objeto de estudio es muy pequeña, se tomó una muestra censal, donde se consideró la totalidad de la población. La población para la presente investigación está formada por el director del centro, 10 maestros de Ciencias Naturales y el encargado de laboratorio quienes constituyen un ente fundamental en el desarrollo del presente proyecto.

1.5.6 Operacionalización de las variables.

Objetivos Específicos	Variables	Definir variables	Indicadores
Determinar la condición actual de los mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	Condición de mobiliarios y recursos del laboratorio	Se refiere al estado del conjunto de instalaciones y servicios que permiten el funcionamiento de una escuela, así como el desarrollo de las actividades cotidianas en el ambiente escolar.	Suficientes
			Insuficientes.
			Inexistentes.
			Bueno. Deteriorado. Desuso.
Mejorar la práctica pedagógica y didáctica de los docentes en el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	Práctica pedagógica y didáctica	Conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje, incluyendo en él desde la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación y competente rectificación del aprendizaje.	Utilizar TICS. Planeación. Trabajo colaborativo. Participación activa de los alumnos. Aprendizaje significativo.
Aprovisionar a los docentes de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal de propuestas prácticas para la realización de experimentaciones que no requieran instrumentación especial de laboratorio.	Propuestas practicas	Son trabajos prácticos que son realizados con materiales de fácil obtención que muy comúnmente se encuentran en casa con el objeto de que se puedan observar y comprobar teorías científicas.	Experimentos. Practicas. Observación y análisis de fenómenos.
Ejecutar trabajos para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	Gestión de recursos	La gestión de recursos se refiere al conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para suplir una necesidad.	Solicitudes al MINERD y sus dependencias. Formación de comisiones. Colaboración de empresas privadas. Colaboración a instituciones de educación superior de la provincia.

1.5.7 Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de información.

Para la recolección de información relevante se elaboró un cuestionario (Anexo I y II), el mismo se utilizó para sostener una entrevista con los maestros de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, dentro de ellos el encargado del laboratorio de Ciencias, lo que permitió recabar información relevante sobre la realidad del centro, en especial su laboratorio, enfocado en aspectos sobre recursos y mobiliarios disponibles en el mismo. Del mismo modo, se procedió con el director del Liceo.

Por otro lado, se destaca la observación directa como instrumento utilizado por el equipo investigador, permitiendo recoger información de relevancia para la presente investigación. De acuerdo con los autores Hernández, Fernández y Baptista (2006, p.316), expresan que: “la observación directa consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta”. Esta se utilizó para obtener información y registrarla para su posterior análisis.

Según Hernández Sampieri et al (2014, p. 403), la entrevista “se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)”. Esta técnica se empleó para recopilar información sobre el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, el laboratorio de Ciencias Naturales que dispone el centro, los mobiliarios y recursos disponibles, los faltantes, las acciones a realizar para obtenerlos, entre otras informaciones de relevancia para la presente investigación.

1.5.8 Procesamiento y análisis de información.

En el presente estudio se analizaron los datos obtenidos, productos de las entrevistas realizadas a la población objeto y a las informaciones obtenidas de una investigación documental amplia, luego se procedió a compararlos y finalmente, se realizaron planteamientos e inferencias a partir de la comparación de estas informaciones. Dichas

informaciones colectadas fueron analizadas usando el método inductivo, el cual a partir de las informaciones generales nos ayuda a realizar planteamientos sobre casos particulares.

1.6 Marco Teórico Referencial.

1.6.1 Antecedentes.

Hernán, M. A. (2021), realizó una investigación titulada: El Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza como Recurso Didáctico en el Aprendizaje de los Estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Bolívar”, del Cantón Ambato en Ecuador, donde concluye que: En concordancia con lo estudiado el laboratorio es una herramienta muy útil para el docente debido a que es un ambiente en que el estudiante toma el rol de científico, realizando experimentos educativos, comprobando hipótesis, manejando instrumentos y materiales, etc. De igual forma, los docentes mencionan que dichas prácticas desarrollan en los estudiantes habilidades y experiencias que le serán de utilidad en sus estudios superiores. Para los estudiantes el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza es un espacio completamente nuevo que conecta la teoría con la práctica, los motiva y genera interés por las Ciencias Naturales.

Por su parte, García, J. D. (2016), en su investigación titulada: Importancia del Mobiliario y Equipos de Modulares en el Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza en Ecuador, plantea que se puede evidenciar que la falta de un laboratorio de ciencias naturales ocasiona bajo rendimiento en las asignaturas de ciencias naturales por lo cual se da más teoría y menos práctica.

Según Aguirre, J. P. (2021), en su trabajo titulado: Uso del Laboratorio como recurso didáctico en el proceso de la enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias de la Naturalezas en el Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Simón Rodríguez” periodo 2020 – 2021 en Ecuador, donde plantea que: existe la necesidad de implementar una Guía didáctica para el uso del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza, en donde los docentes y estudiantes fortalecerán el proceso de enseñanza y

aprendizaje, llevando lo teórico a lo práctico. Podemos concluir que la falta de actualización de varios procesos educativos en los docentes, provoca el desconocimiento de proyectos experimentales que puedan ser prácticos para cada unidad que estable el Ministerio de Educación en cada texto para el estudiante. Dentro del análisis realizado en una muestra de docentes se concluye que la utilización del laboratorio como recurso didáctico genera en los estudiantes interés y sentido de pertenencia, fortaleciendo de esta manera el conocimiento.

De acuerdo con Cuaical, D. L. Y Cuesta, D.M. (2017), en su trabajo titulado: Influencia de los Escenarios Pedagógicos: Aula de Clase y Laboratorio en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en Colombia. Las condiciones físico- ambientales de los escenarios pedagógicos, en este caso el aula de clases y laboratorios, influyen en el ambiente de aprendizaje que se genera dentro de ellos, pues si presentan condiciones adecuadas habrá comodidad para los estudiantes, así como también es importante la disponibilidad de recursos y herramientas necesarias para llevar a cabo el proceso de enseñanza. Por otra parte, la distribución y organización del mobiliario y recursos presentes en los escenarios pedagógicos inciden en la movilidad y comunicación de los actores educativos, por ello es necesario que estos espacios presenten las características mencionadas por los autores, ya que de esa forma se contribuye a un buen aprendizaje y se facilita el trabajo del docente. Asimismo, se aprovecha los espacios disponibles para realizar diversas actividades didáctico-pedagógicas.

Para Escobar, C. (2016), en su trabajo titulado: El Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza como Recurso Didáctico para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje del Bloque 3 en los Estudiantes de Sexto Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Municipal Antonio José de Sucre, Período 2015-2016 en Ecuador. Propone que las prácticas de laboratorio como recurso didáctico, promueven el acercamiento de los estudiantes a las Ciencias de la Naturaleza y favorece el aprendizaje de la teoría y conceptos, ya que impulsan un ambiente motivador y favorable para el aprendizaje de los estudiantes, para ellos es un lugar en el cual se divierten mientras aprenden. Se concluye

que el laboratorio como recurso didáctico para la realización de prácticas es de suma importancia, ya que sirve de apoyo al docente en el proceso de enseñanza aprendizaje, también revela las dificultades que tiene el estudiante con el tema y promueve la participación e interés de este por aprender de manera dinámica, preparando al estudiante para su desarrollo personal y académico.

Fuenmayor, A. Y Morales, M. (2022), elaboraron una investigación titulada: Laboratorio de química en Educación Secundaria: 3 situaciones abordadas, en República Dominicana donde presentan lo siguiente: Este estudio, comenzó detectando el problema en los estudiantes de pregrado en Biología orientada a la Educación Secundaria de la Universidad Adventista Dominicana, cuya sede se encuentra ubicada en Bonao, de la Provincia Monseñor Nouel de República Dominicana. En sus prácticas profesionales, un porcentaje elevado no realizaba prácticas de laboratorio con los estudiantes en sus intervenciones, limitándose sólo al componente teórico de la asignatura, por lo que, al indagar se encontraron 3 situaciones que es posible, que se estén proyectando a nivel nacional. Estos tres escenarios que se describirán no presentan un orden jerárquico, presentan una horizontalidad y es por ello que al momento de tratarlos no se enfatizará más en unos que en otro. Fueron además encontrados basados en tres criterios: infraestructura, mobiliario y materiales, reactivos.

Inicialmente está el hecho de la presencia/ausencia de la infraestructura, que a su vez presenta otra serie de variantes, entre las que se pueden mencionar, su existencia, pero dispuesta para otros fines como oficinas, bibliotecas, depósitos, entre otros; la mediana construcción, el estar compartida para otras asignaturas, el uso indebido como salón de clases. Desde la formación docente se enseña que un laboratorio es un lugar específico de paredes y techo resistentes, con ventilación natural y artificial, lo que resulta en contraposición a las situaciones educativas mencionadas al inicio, donde los estudiantes de grado que realizan sus pasantías como docentes toman una posición estratégica ante lo desconocido, que es seguir con clases teóricas y dejando las prácticas como experiencias narrativas que se comparten con los estudiantes.

Una segunda situación, es el mobiliario/materiales. Partiendo del hecho que exista la infraestructura, también es habitual que no se encuentre dotada de manera especial para el desarrollo de actividades prácticas, reflejando el problema que todo docente en ejercicio conoce y prefiere evitar, que, por medida de seguridad, no se debe improvisar haciendo uso de mobiliario que no permita la entrada y salida con fluidez del recinto. Visto desde esta perspectiva, sigue siendo un obstáculo que se suma al momento de impartir una práctica de laboratorio.

La tercera y última condición con la que los estudiantes de grado que realizan sus pasantías docentes pueden encontrarse se centra en los reactivos de laboratorio, son costosos y deben ser almacenados de manera especial. Dotar un laboratorio de reactivos es un ideal, que, aunque se busca alcanzar, se conoce la gran inversión que esta requiere, el continuo cuidado en cuanto a su preservación y las medidas de seguridad que les rigen, es por ello, que este es uno de las situaciones que mayormente se encuentra al momento de impartir las clases experimentales.

Bon, F. V. (2019), realizó una investigación titulada: Recursos Didácticos y su Influencia en la Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza de los Estudiantes de la Escuela de Educación Básica 27 de Mayo, del Recinto la Marianita, Cantón Montalvo, Provincia los Ríos en Ecuador. La misma concluye que el uso del recurso didáctico permitió a los estudiantes de la escuela de Educación Básica 27 de mayo una mayor interacción entre docente y estudiantes, logrando una mayor motivación para el aprendizaje de las ciencias de la Naturaleza, donde tanto docente como estudiantes tuvieron un papel importante para la ejecución de la misma. Con la aplicación del material didáctico de la propuesta los estudiantes tuvieron la oportunidad de aprender de una manera más motivadora y dinámica haciendo para ellos el aprendizaje de las Ciencias más fácil.

1.6.2 Marco teórico.

Podemos asegurar que el marco teórico tiene una importancia en el desarrollo de la intervención, puesto que proporciona un conocimiento profundo de la teoría que le da significado al proyecto.

Sampieri, et al. (2008), afirma que el marco teórico consiste en analizar y presentar las teorías que existen sobre el problema a investigar, también incluye los trabajos e investigaciones que existen y todos los antecedentes sobre lo que se va a desarrollar como investigación. El marco teórico se refiere a todas las fuentes de consulta teórica de que se puede disponer sobre el problema a investigar. En este análisis se abordaron algunos temas que guardan relación con la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza, para mejorar las prácticas pedagógicas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal: Conceptualizaciones de los laboratorios, importancia de los laboratorios, laboratorio como recurso pedagógico, practicas pedagógicas y didácticas en laboratorio, mobiliario de laboratorio, recursos didácticos de laboratorio y gestión de laboratorio.

1.6.2.1 Laboratorio.

De acuerdo con García (2015), el laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico y tecnológico o técnico. Los laboratorios están equipados con instrumentos de medida o equipos con los que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza.

De acuerdo con Ralac, V. (2018), es aquel que hace referencia a la Química y que estudia compuestos, mezclas de sustancias o elementos y es un lugar donde se comprueba la validez de los principios químicos mediante la aplicación del método científico a través de experimentos generalmente planeados y organizados para un grupo de estudiantes que

participan activamente o como observadores en la elaboración de los mismos, ayuda a comprobar las teorías que se han postulado a lo largo del desarrollo de esta ciencia.

1.6.2.2 Ciencias de la Naturaleza.

Ciencias naturales, ciencias de la naturaleza, ciencias físico-naturales o ciencias experimentales son aquellas ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza, siguiendo la modalidad del método científico conocida como método experimental. Estudian los aspectos físicos e intentando no incluir aspectos relativos a las acciones humanas. Estas ciencias, por su parte, se apoyan en el razonamiento lógico y el aparato metodológico de las ciencias formales, especialmente de la matemática y la lógica, cuya relación con la realidad de la naturaleza es indirecta. Así, como grupo, las Ciencias de la Naturaleza se distinguen de las Ciencias Sociales o ciencias humanas (cuya identificación o diferenciación de las humanidades y artes y de otro tipo de saberes es un problema epistemológico diferente) Castellar (2015).

1.6.2.3 Importancia de los laboratorios en la enseñanza.

Según el manual de la UNESCO (2013), es el ambiente en el que se aprende la ciencia práctica y decimos “se aprende” en vez de “se enseña” porque la habilidad práctica es sobre todo una combinación de conocimiento aplicado y técnica manual. Hay que desarrollar las aptitudes sicomotrices. Sin una de ellas, el progreso en el otro sector es limitado. La segunda dimensión de las ciencias son los procesos por los que se adquiere conocimiento. El método científico consiste esencialmente en confrontar las ideas con la experiencia, es decir, en planear experimentos para comprobar ideas o hipótesis y predicciones basadas en ellas.

Si analizamos lo que se hace en el laboratorio nos daremos cuenta que se pueden cubrir tantos puntos como nosotros queramos, pero lo más importante es que no se pierda de vista los objetivos educativos: adquirir nuevos conocimientos, desarrollar habilidades para aplicar estos conocimientos a bien para adquirir otros nuevos, y por último el de

fomentar actitudes y valores que se traduzcan en servir a la profesión y al medio que nos rodea (Hernández H. 2007).

Según Masco Jove, H. G. (2013), la enseñanza de las ciencias es muy concreto y objetivo, la ciencias es solo posible entenderla y comprenderla a través de las prácticas en los laboratorios, convivir con los hechos y fenómenos u observar y ejecutar, donde lo más importante son los objetos para estudio y la teoría del conocimiento, en el campo de la biología la enseñanza es más fructífera cuando el conocimiento se da con los seres vivos y su fenómeno, en forma real y con la ayuda de los instrumentos o materiales necesarios, para poder cristalizar, es necesario e importante el enriquecimiento teórico para llegar a comprender a través de la demostración y la práctica de los principios de la naturaleza.

Para el desarrollo eficaz de una práctica de laboratorio se debe tener en cuenta una serie de métodos, técnicas y procedimientos, utilizar guías adecuadas según la práctica como: guías de práctica de laboratorio, guías de práctica de campo, guías de manejo de módulo, guías de prototipo, y el procedimiento mínimamente debe tener aspectos como:

- a) Título.
- b) Fundamento.
- c) Objetivos.
- d) Problema.
- e) Material.
- f) Procedimientos.
- g) Discusión.
- h) Conclusiones.
- i) Investigación. (Bibliografía)
- j) Vocabulario.

1.6.2.4 Mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza.

- a) Mesas: Una longitud de unos 2 metros es probablemente el máximo desde el punto de vista de la movilidad; 1.5 metros permite una flexibilidad algo mayor. Para trabajar bien se necesita una postura cómoda. La ciencia práctica no tiene por qué hacerse de pie. Algunos trabajos se prestan más a estar sentados que de pie, por ejemplo, es mejor estar de pie cuando se utilizan líquidos corrosivos o similares. (Masco Jove, H. G., 2013).
- b) Sillas y taburetes: Pueden usarse ambas siempre que la altura de la mesa de trabajo sea adecuada. Son preferible los taburetes y debe haber uno para cada alumno. No debe utilizarse asientos rotos pues aumentan el riesgo de accidentes, en particular cuando van a hacerse operaciones delicadas. (Ibíd.)
- c) Armario y vitrinas: Pueden ser sencillos o de doble altura, además de servir para guardar cosas, puede inutilizarse para dividir la sala en sectores, de esta manera pueden emplearse para separar un espacio de taller, con armarios que lleguen hasta el techo y otros materiales, puede incluso hacerse un sencillo cuarto oscuro. (Ibíd.)

Por otra parte Castellera (2018), en un artículo titulado: objeto y materiales imprescindibles en un laboratorio, agrega que: Podemos entender por material de laboratorio el conjunto de utensilios e instrumentos de los que precisa un laboratorio para poder llevar a cabo la investigación o experimentación necesaria de cara a generar conocimiento y analizar el fenómeno de la realidad que se esté estudiando.

Hay que tener en cuenta que existen una gran variedad de tipos de laboratorio, cada uno de ellos precisando de material especializado en el ámbito de estudio en el que se trabaja: no precisa del mismo tipo de material de un laboratorio de física que de química, por ejemplo. El material que indicamos a continuación es el que suele considerarse más básico y el más asociado con el prototipo de laboratorio, tal vez con una orientación hacia la química, la biología y la medicina. (Ibíd.)

Castillera, citado más arriba, enlista los siguientes objetos como recursos primordiales en un laboratorio:

- a) Probeta: Este pequeño tubo transparente, el cual cuenta con una base que permite apoyarlo, y tiene como principal función el de medir el volumen de un líquido o de un sólido (por el principio de Arquímedes). Es una de las piezas de material fundamental en cualquier laboratorio, y los investigadores de los ámbitos de la Química, la Biología y las ciencias afines los usan constantemente cuando están en un contexto experimental o de observación de sustancias o microorganismos.
- b) Tubo de ensayo: Un tipo de tubo, semejante a la probeta pero sin base, en el cual por lo general se vierten líquidos, soluciones o muestras que analizar o con las que experimentar. El tubo de ensayo tiende a ser más pequeño que la probeta promedio, y es más fácil de transportar y almacenar (con el uso del instrumento que veremos a continuación).
- c) Gradilla/rejilla: Cuando utilizamos tubos de ensayo es necesario ser capaces de dejarlos en un sitio fijo desde el cual poder trabajar, habida cuenta de que no tienen una base de apoyo. Es por ello que una rejilla o gradilla puede ser de gran utilidad para depositarlos, especialmente cuando contamos con varias muestras.
- d) Microscopio: Si bien los primeros laboratorios no contaban con este material, la invención del microscopio supuso una revolución a nivel científico, permitiendo examinar la materia, su composición y estructura y su interacción con el medio a un nivel indistinguible al ojo humano.
- e) Placa de Petri: Pequeño recipiente redondo, transparente y con tapa, que se emplea habitualmente con el fin de colocar muestras de tejidos, bacterias y células para posteriormente generar cultivos.
- f) Bureta: Instrumento alargado semejante a una mezcla entre tubo de ensayo y embudo, la bureta permite determinar el volumen de un líquido o solución a la par que cuenta con una manija o llave de paso para permitir la regulación del paso del líquido.

- g) Portaobjetos: Semejante al anterior, un portaobjetos por lo general es una pequeña y fina placa de vidrio o plástico en la cual se coloca una porción mínima de la muestra a analizar (por ejemplo, una gota de sangre), con el fin de poder observarla por el microscopio.
- h) Pipeta: Instrumento de laboratorio generalmente de cristal o plástico que permite medir el volumen de una sustancia que podemos verter de manera controlada por uno de sus extremos, pudiendo determinar con facilidad la cantidad de sustancia que ha salido de ella.
- i) Matraz: Recipiente de mayor tamaño y por lo general con forma de tubo de ensayo con el extremo cerrado ensanchado, se utiliza para contener sustancias, mezclarlas o destilarlas. Existen de diversos tipos, siendo uno de los más conocidos el de Erlenmeyer.
- j) Embudo: Especialmente en química, es frecuente que existan diversos tipos de embudos los cuales permiten mezclar de manera controlada los diferentes compuestos o bien de cara a separar sólidos de líquidos. Destaca el de decantación (que permite regular con una manija la cantidad de sustancia que se va filtrando).
- k) Agitador/mezclador: Se entiende como agitador a cualquier instrumento que permite mediante su movimiento la mezcla uniforme de las muestras con los que se trabaja. Tradicionalmente se solía usar una varilla, pero en la actualidad existen mezcladores electrónicos o con diferentes mecanismos, muchos de los cuales utilizan electroimanes.
- l) Balanza-báscula: Ser capaz de pesar con precisión aquello que estamos estudiando es básico en gran cantidad de disciplinas científicas, motivo por el cual una báscula o una balanza (en la actualidad siendo en su mayor parte digitales) son instrumentos básicos.
- m) Pinzas: Las pinzas son muy necesarias en un laboratorio, generalmente con el fin de sujetar algún instrumento concreto o mover algunos elementos de las muestras

que estemos analizando. Existe una amplia variedad de pinzas dependiendo de si se prioriza la fuerza de agarre o la precisión.

- n) Escalpelo: Especialmente en ciencias como la medicina o la química, puede ser necesario hacer cortes precisos para alcanzar o separar una muestra de la materia a analizar (por ejemplo para hacer una biopsia). En este sentido un escalpelo es indispensable para separar unos tejidos orgánicos de otros.
- o) Espátula: Con una apariencia similar a la de un cuchillo redondo, se trata de un instrumento útil de cara a recoger pequeños sólidos en forma de polvo.
- p) Lima: En ocasiones puede ser necesario limar un objeto o material por tal de extraer una muestra pequeña o incluso para cortar un material concreto.
- q) Cucharilla: Algo tan básico como una cucharilla es también un instrumento de utilidad en un laboratorio, especialmente si estamos realizando algún tipo de solución que requiera del uso de algún elemento químico en polvo.
- r) Escobilla: La limpieza del material de laboratorio, tanto antes como después de utilizarlo, es algo fundamental que de hecho puede llegar a alterar en gran medida los resultados de la experimentación o análisis. Es por ello que una escobilla que permita por ejemplo limpiar matraces o tubos de ensayo es algo imprescindible.
- s) Frasco lavador: Por lo general de cara a limpiar el material utilizado vamos a necesitar algo más que la escobilla, siendo necesario aplicar agua para limpiarlo. El frasco lavador está por lo general relleno de agua destilada o algún tipo de alcohol, permitiendo una cómoda aplicación en el instrumental.
- t) Encendedor/mechero/hornillo: En muchos experimentos y con muchas sustancias y reacciones químicas puede ser necesario calentar los componentes a emplear, o incluso provocar que entren en combustión. Evidentemente estamos hablando de material propio de laboratorio, no de los empleados en el día a día.
- u) Termómetro: Conocer la temperatura a la que está una sustancia o muestra puede ser fundamental para poder estudiarla correctamente o incluso para poder

preservarla (por ejemplo en el caso de órganos o células vivas como espermatozoides). En este sentido es de utilidad el uso de algún tipo de termómetro.

- v) Cuentagotas: Otro instrumento que aun siendo extremadamente sencillo, es habitual en distintos tipos de laboratorio. Sin embargo hay que tener en cuenta que la cantidad de sustancia que se expulsa puede ser más o menos precisa y que distintos instrumentos a veces pueden tener la misma función (como la manija en un embudo de decantación).
- w) Computadora: Tal vez este instrumento parezca obvio, pero lo cierto es que la capacidad de computación de un ordenador permite registrar e incluso automatizar procesos concretos a emplear durante la experimentación con un nivel de precisión y detalle que a un ser humano podría costarle mucho más tiempo conseguir. En la mayoría de los casos un PC normal pero con software especializado para el análisis de datos es suficiente, pero en casos especiales el volumen de información con el que se trabaja es tal que son necesarios superordenadores como los que tienen algunas universidades.

1.6.2.5 Practicas didácticas y pedagógicas en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.

Las Ciencias de la Naturaleza han sido concebida desde sus orígenes como asignatura teórico-práctica donde el componente procedimental juega un papel relevante para explicar las relaciones entre ciencia – vida cotidiana - aspectos sociales como base para formar ciudadanos capaces de analizar hechos científicos y tecnológicos. Así, el docente planifica la enseñanza de forma que se desarrollen las competencias científicas en los estudiantes para que sean capaces de reconocer la influencia que han tenido las ciencias, en especial, la química, para el desarrollo de las sociedades y países e individuos preparados para ejercer la ciencia de forma libre. (Pereira, 2021).

El proveer a los estudiantes de un aprendizaje significativo requiere un paso adicional a únicamente organizar y enseñar contenido, se debe motivar, experimentar,

analizar, evaluar y utilizar evidencias, sin embargo, debe tener una secuencia didáctica bien elaborada, con la inclusión de todos sus componentes y estructurada de acuerdo al modelo de aprendizaje seleccionado, pero, la situación del contexto de aplicación, específicamente los laboratorios de química, suelen intervenir drásticamente en la ejecución de la clase planeada. (Vizcarra, 2021).

La implementación del método científico como estrategia didáctica requiere el desarrollo de un conjunto de habilidades lógicas para la organización y sistematización de la información, a partir de la participación activa y directa del estudiante, con orientación del docente, como lo menciona García (2015), a través de la utilización de “vías científico didácticas”.

Esta metodología promueve la construcción del conocimiento permitiendo al estudiante acercarse a situaciones semejantes a las que debe resolver un científico, pero desde su propio entorno, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas, actitudinales y de comunicación, fomentando principalmente la curiosidad a través procesos investigativos que involucran la observación, formulación de hipótesis, experimentación, verificación de las hipótesis y comparación, mediante la consulta de información, entrevistas con personas que conocen la temática de interés y actividades de síntesis. Además, promueve el desarrollo de valores y actitudes éticas y de trabajo en equipo y el desarrollo del pensamiento crítico. (Albán, 2010).

La presencia de las TIC en la Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza es variada y se da en todos sus ámbitos: en las clases teóricas, generalmente expositivas en las que se presentan determinados conceptos; en clases de resolución de problemas y en clases de realización de experimentos. Desde la transmisión de datos de un equipo experimental a un sistema de computación (interface en una práctica experimental), la incorporación de sensores que permiten llevar a cabo precisas mediciones, la simulación de experimentos de laboratorio o de determinadas situaciones físicas, el tratamiento estadístico de datos, el tratamiento matemático (cálculo) y la representación gráfica, hasta la educación a distancia o aula virtual, el trabajo con archivos de información (uso de información disponible en

Internet), el laboratorio remoto o a distancia, la investigación remota o a distancia, entre otros, las nuevas tecnologías muestran su presencia. Por otro lado, la posibilidad de transmitir información escrita, imágenes, expresiones orales, películas, etc., no sólo nutre de esos elementos el espacio virtual de interacción docente-docente, docente-alumno o alumno-alumno, sino que también nutre y constituye un factor de apoyo importante, en el desarrollo de clases expositivas. (Capuano & González, 2008).

1.6.2.6 Recursos didácticos para laboratorio de las Ciencias de la Naturaleza.

Crisafulli, F.A. & Villalba, H. (2013), en la investigación titulada: Laboratorios para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en la educación media general en Venezuela. Los mismos establecen la siguiente tabla de los Instrumentos para laboratorios de Biología, Física y Química:

Laboratorio de Biología	Laboratorio de Química	Laboratorio de Física.
Microscopios	Campana de extracción de gases	Cronómetros
Bisturíes.	Papel de filtro	Dinamómetros
Agujas de disecciones	Papel tornasol	Carril de aire
Pinzas	Alcohol absoluto al 95%	Carrito con ruedas de patín
Lupas	Butanol	Multímetro
Balanza analítica	Etanol	Electroscopio
Termómetros	Metanol	Péndulo eléctrico
Embudos de vidrio	2-Butanol	Imanes de harra
Pipetas de transferir	2-Metil-2-Propanol	Imanes de herradura
Pipetas graduadas	Ácido clorhídrico	Interruptores
Cilindros graduados	Ácido sulfúrico	Bobinas
Mecheros	Ácido nítrico	Brújulas
Trípodes	Acido benzoico	Transformadores
Rejillas	Nitrato de plata	Termómetros
Tubos rectos de vidrio	Nitrato de sodio	Calorímetros
Tubos en u de vidrio	Cloruro de calcio	Cintas métricas
Vasos precipitados	Cloruro de cinc	

Morteros con su mazo	Benceno	
Tapones de goma	Cintas de magnesio	
Soportes universales	Permanganato de potasio	
Pinzas de soportes	Anaranjado de Metilo	
Tubos de ensayo	Urea	
Fiolas	Fenolftaleína	
Buretas		
Matraces aforados		

Un objetivo importante de la enseñanza de las ciencias es agregar al repertorio de ideas sobre la ciencia que van adquiriendo los estudiantes en el curso de su aprendizaje, aquellas otras que fomenten la integración del conocimiento. El proceso de organizar, estructurar, seleccionar y dar sentido a un conjunto de perspectivas diversas sobre un fenómeno científico, puede verse favorecido por la utilización de entornos de aprendizaje virtuales y el uso de Internet ya que, así como las computadoras desempeñan un papel central en el desarrollo y aplicación del conocimiento científico, también pueden facilitar el aprendizaje de la ciencia (Linn, 2002).

La gran capacidad de almacenamiento y acceso a la información, la posibilidad de simular fenómenos naturales difíciles de observar, la interactividad con el usuario y la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje individualizado, son algunas de las prestaciones que hacen de las computadoras una herramienta especialmente útil para la enseñanza de las ciencias ya que ayudan a los estudiantes a participar más activamente en la investigación y el aprendizaje al tiempo que constituyen una excelente recurso para aprender los conceptos y procesos de las ciencias. La integración de las TIC en la formación científica comienza a considerarse imprescindible en la llamada sociedad del conocimiento (Ibíd.).

Partiendo del planteamiento anterior, podemos asegurar que cualquier elemento que facilite la comprensión de un concepto sirve como recurso para el aprendizaje, dentro de ellos podemos mencionar: láminas, instrumentos, compuestos, las tecnologías de la

información y la comunicación (computadoras, teléfonos, internet, entre otras); los cuales nos ayudan a obtener un mejor aprendizaje.

1.6.2.7 Gestión de recursos y mobiliarios para laboratorio de Ciencias de la Naturaleza.

Gestión es el proceso mediante el cual el directivo o equipo directivo determinan las acciones a seguir según los objetivos institucionales, necesidades detectadas, cambios deseados, nuevas acciones solicitadas, implementación de cambios de mandos o necesarios y la forman como se realizan estas acciones y los resultados que se lograrán. (Barrios, 2008).

Collao (2020, p. 9), define los recursos educativos como el “conjunto de elementos humanos, materiales, financieros, tecnológico y tiempo, en cantidad y calidad suficientes, que intervienen en la función de producción de la educación para generar un producto educativo con determinado nivel de calidad, de acuerdo a estándares educativos establecidos”.

Los recursos materiales en el ámbito educativo se definen como: “Conjunto de bienes constituidos por la infraestructura (física, mobiliario y equipamiento), material educativo (documentos curriculares, textos, cuadernos de trabajo, útiles escolares) y didáctico (impresos, gráfico, audio visual, material manipulativo y equipos) que son utilizados en el proceso de enseñanza – aprendizaje”. Collao (2020, p. 20.)

Considerando los planteamientos anteriores sobre el concepto de gestión y recursos educativos, podemos afirmar que la gestión de recursos se refiere a todas las acciones que se llevan a cabo con el fin de obtener los materiales o mobiliarios necesarios para brindar una enseñanza de calidad a los alumnos.

1.7 Resultados.

Se hizo un levantamiento para recoger toda la información necesaria en relación a la realidad del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, para así poder colaborar en la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio para mejorar la enseñanza de las Ciencias e incidir de forma positiva en el desarrollo de la provincia y el país.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en la presente investigación, los cuales se hacen tomando en cuenta los objetivos de la misma:

Partiendo de los datos aportados por el maestro encargado del laboratorio, los maestros de Ciencias de la Naturaleza y las observaciones realizadas por el equipo investigador se determinó que el laboratorio de Ciencias del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal dispone de 28 taburetes (sillas), en condición regular; 3 mesas en buena condición; 2 abanicos, una pizarra, 3 láminas del cuerpo humano y algunos materiales de cristalería (pipetas, portaobjetos y tubo de ensayo) en condición regular; 3 microscopios, 3 balanzas y 1 set de dinámica (carrito de velocidad) dañados y varios reactivos en buena condición.

De acuerdo a la información suministrada por los maestros y las fuentes bibliográficas consultadas se concluye que debe mejorar la práctica pedagógica y la didáctica de los docentes en el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, la misma se ve limitada por la carencia de recursos, por lo que el laboratorio solo es usado en la mayoría de los casos como un aula más. Es necesario la implementación de prácticas innovadoras, realizando experimentos caseros que no requieran de un instrumento especializado del laboratorio, utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tics), la internet, simuladores, laboratorios digitales, implementar trabajo colaborativo y propicias el aprendizaje significativo.

Según las opiniones de los maestros y las fuentes bibliográficas consultadas se afirma que se debe proveer a los docentes de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal de propuestas prácticas para la realización de experimentos que no

requieran instrumentación especial de laboratorio, esto potencializará el aprendizaje de los contenidos, debido a que pueden observar y comprobar las teorías estudiadas.

Luego del levantamiento de los datos, realizar un estudio bibliográfico, utilizar el método inductivo, consultar con expertos y analizar se concluye que se deben ejecutar trabajos para la gestión de los mobiliarios y recursos que necesita el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, para ello se elaboraran cartas de solicitud de donación o colaboración a entidades de la provincia como la universidad (UTECO), Fondos Mineros de Sánchez Ramírez (FOMISAR), visita a la regional 16 de educación y al distrito 01 de la misma regional con el objetivo de conseguir los mobiliarios y recursos faltantes. Además, si fuese necesario de vía la regional enviar una solicitud al Ministerio de Educación de la Republica Dominicana. Es importante destacar que los mobiliarios del laboratorio son costosos y el equipo investigador no dispone del presupuesto necesario para adquirir esos recursos, pero existen algunos como: cintas de medir, termómetro, voltímetro, alcohol, cronómetro, brújulas e imanes que pueden ser adquiridos o gestionados.

1.8 Conclusiones.

Posterior a la recogida de datos con los maestros del centro, visitar el centro y realizar observación del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza, efectuar una exhaustiva investigación bibliográfica sobre el tema y analizar toda la información recogida, se hace necesario gestionar todos los mobiliarios y recursos que necesita el laboratorio del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal debido a que con esto se mejoraría la calidad de enseñanza de los maestros y por consiguiente la calidad de los aprendizajes en los alumnos, propiciando aprendizajes significativos.

Se hace necesario mejorar las prácticas pedagógicas y didácticas de los maestros, las mismas deben estar dirigidas hacia el logro del aprendizaje significativo y al desarrollo de competencias científica y tecnológica, ayudando así a la inserción en la sociedad de

individuos capaces y competentes. Además, se debe proveer a los docentes de propuestas prácticas de experimentaciones en base a los contenidos del área.

PARTE II

PROPUESTA SOLUCIÓN

2.1 Introducción.

En este capítulo se describe la propuesta para la solución del plan de intervención sugerido sobre la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para mejorar la practica pedagógica de los docentes y el aprendizaje de los alumnos. Aquí se aborda lo concerniente a la descripción de la solución propuesta, marco lógico, el alcance y los límites de la investigación, el cronograma de ejecución, el presupuesto, evaluación y monitoreo, la sostenibilidad y los principios que sustenta el proyecto.

2.2 Descripción general de la solución propuesta.

La enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en los centros educativos se ha reducido a la memorización de fórmulas y procedimientos abstractos que no motivan a los alumnos a aprender, quedando a un lado la experimentación mediante el empleo del método científico para la generación de los conocimientos. Esto debido a que los laboratorios de Ciencias de las instituciones educativas se encuentran inutilizables debido a diversas razones, entre ellas: falta de mobiliarios y recursos didácticos. Los mobiliarios de los laboratorios tienen un alto costo, lo que imposibilita la fácil adquisición de los mismos. Al disponer de laboratorios sin mobiliarios y carente de recursos didácticos se estanca la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, reduciéndose a los procesos tradicionales que nada aportan a la calidad educativa.

Considerando que el objetivo general de la presente intervención consiste en gestionar los mobiliarios y recursos necesarios para el mejoramiento de la práctica pedagógica en el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, en base a esto se propone la solución, clasificada en etapas:

En la primera etapa del desarrollo de la presente intervención se definieron las estrategias y mecanismos que ayudarían en lo adelante al desarrollo e implementación del plan de intervención para la gestión de los mobiliarios y recursos necesarios para el mejoramiento de la práctica pedagógica en el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. Para la segunda etapa, se procedió a determinar la condición actual de los mobiliarios y recursos del laboratorio, mediante entrevistas a los docentes del área, el encargado del laboratorio y director del centro que aportaron información relevante sobre el centro; además, se realizaron visitas al centro donde se levantaron datos mediante la observación directa y un inventario de mobiliarios y recursos existentes en el laboratorio de Ciencias.

En la tercera etapa, se impartirán talleres de capacitación a los docentes del área sobre el uso de los recursos tecnológicos en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, enfatizado en los simuladores, visualizadores del cuerpo humano, laboratorios virtuales, juegos interactivos para el aprendizaje y otros recursos que constituyen alternativas para la enseñanza de bajo costo y aporta a la mejorar de la práctica pedagógica de los docentes. De igual modo, se aprovisionará de diversos recursos didácticos el laboratorio de Ciencias del centro, entre ellos: Cintas métricas, voltímetros, cronómetros, termómetros, brújulas y alcohol etílico los cuales tienen un costo que se ajusta al presupuesto del presente proyecto y constituyen herramientas que aportan un carácter práctico a los contenidos impartidos, son un recurso de enseñanza y experimentación dentro y fuera del aula.

Finalmente, en la cuarta etapa se ejecutaran trabajos para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias de la Naturalezas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal mediante solicitudes escritas que serán entregadas a varias instituciones con el fin de darle a conocer la situación actual del laboratorio, solicitando al mismo tiempo la gestión y/o colaboración que lleve a la obtención de los mobiliarios y recursos didácticos necesarios para ofrecer enseñanza de calidad. Dentro de las instituciones seleccionadas están: La Regional de Educación 16, Distrito Educativo 16-01, la seccional ADP de Cotuí,

Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) y los Fondos Mineros de Sánchez Ramírez (FOMISAR).

2.3 Análisis de los escenarios.

A continuación se presenta el análisis FODA orientado en base a la problemática objeto del presente proyecto de investigación, sobre la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza, para mejorar las prácticas pedagógicas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. El mismo se ha elaborado por las sustentantes partiendo de las informaciones levantadas.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
El centro educativo dispone de una infraestructura para el laboratorio Ciencias Naturales. Personal encargado de laboratorio disponible a tiempo completo. Disposición de los maestros del área en mejorar las condiciones del laboratorio y brindar enseñanza de calidad. Ubicación geográfica favorable. Algunos mobiliarios de laboratorio en buen estado. Apoyo de los estudiantes y maestros para la utilización del laboratorio de Ciencias Naturales.	Levantamiento realizado por las autoridades educativas distritales sobre la situación del laboratorio. Participación de los docentes de otras áreas y el equipo de gestión. Disposición de los alumnos a cuidar y valorar los mobiliarios y recursos del laboratorio. Apoyo de la Regional 16 de educación, la ADP y UTECO y FOMISAR en el proyecto de gestión de mobiliarios y recurso para el laboratorio. Intervención del Ministerio de Educación de la Republica Dominicana en el equipamiento del laboratorio de Ciencias.	No utilización del laboratorio de Ciencias Naturales. Mobiliario y recursos del laboratorio en deterioro y obsoletos. Apoyo deficiente de las autoridades educativas de la región. Presupuesto del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal no es suficiente para adquirir equipos. Implementación escasa de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Deficiente empoderamiento de la comunidad educativa en general hacia la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	Desinterés de los alumnos del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal hacia la utilización el laboratorio de Ciencias Naturales. Formación deficiente de los alumnos. Escaso interés de los alumnos por el conocimiento científico. Enseñanza monótona y tradicional. Aprendizaje incompleto. Estancamiento del desarrollo científico de la provincia.

Tendencial: El laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal es utilizado como un aula común debido a la carencia de mobiliarios y recursos.

Deseado: Se está gestionando mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales y mejorar la práctica pedagógica de los maestros.

Posible: Equipar mediante labores de gestión el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal con los mobiliarios y recursos necesarios para propiciar la mejora de la práctica pedagógica de los maestros y el aprendizaje significativo de los alumnos.

2.4 Alcances y límites.

Delimitación espacial: La intervención se realizó en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, ubicado en el sector Acapulco del Municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez. Colinda al Norte: Calle Mella, salida a Santo Domingo. Al Sur: Calle Profesor Edilio Acosta. Al Este: Calle Ramón Emilio Núñez. Al Oeste: Por la Calle Bárbara Rincón., en la Calle Salomé Ureña, barrio Los Españoles.

Delimitación temporal: La intervención comprendió el periodo noviembre 2022 hasta enero 2023.

Alcance investigativo: Esta intervención se basa en un proyecto de intervención para la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. Para cumplir con lo planteado, se deben realizar las actividades necesarias de recoger información sobre dicho centro, hacer una investigación bibliográfica exhaustiva sobre el tema, determinar la condición actual de los mobiliarios y recursos del laboratorio, mejorar las practicas pedagógicas de los docentes, aprovisionar los recursos didácticos necesario para el laboratorio y finalmente ejecutar trabajos para la gestión de los mobiliarios y recursos necesarios para el laboratorio.

2.5 Principios que sustentan la propuesta.

La Ley 66-97 en su Art. 59, habla sobre los parámetros determinantes de la calidad de la educación; acápite j, plantea lo siguientes: las condiciones físicas desde el punto de vista del ambiente en que se desarrolla la actividad educativa, incluyendo aulas, laboratorios, bibliotecas, canchas deportivas, áreas de recreación, servicios de agua potable e iluminación y equipamiento. (De Educación, L. O., 1997).

En su artículo 99 de la ley 66-97 destaca que: Son funciones de la Secretaría de Estado de Educación y Cultura en lo que concierne a la educación científica y tecnológica:

- a) Difundir y apoyar, las políticas de promoción del desarrollo científico y tecnológico que ponga en marcha el Estado, como medio para satisfacer mejor las necesidades materiales y espirituales del pueblo;
- b) Fomentar el desarrollo de la innovación tecnológica en el sistema educativo, como medio de lograr una mayor eficiencia y apoyar la modernización del país, así como propiciar una cultura de adopción de los cambios provenientes del desarrollo científico y tecnológico;
- c) Revisar periódicamente los contenidos científicos de los planes de estudios de todos los niveles educativos a su cargo e incorporar al currículo los adelantos científicos y tecnológicos que vayan siendo acogidos por la comunidad científica internacional; así mismo, estimular en los educadores y educandos la valoración y dedicación a la ciencia como método de aproximación y conocimiento de la realidad.

Por otro lado, el Plan de Desarrollo de Sánchez Ramírez (PLANDESAR, 2018) en su objetivo número 3 propone: Desarrollar el capital humano e impulsar la innovación e investigación como pilar para el desarrollo productivo de la provincia. Además, agrega:

3.1 Fortalecimiento del capital humano para atender las necesidades de los sectores agropecuario, minero y turístico.

3.2 Fomento de proyectos de investigación y tecnología aplicada que mejoren la productividad de Sánchez Ramírez.

3.4 Fomento, en coordinación con los gobiernos municipales y el nacional, de la obtención de fondos mayores para la investigación e innovación.

La ISO 9001 brinda la herramienta para implementar el sistema de gestión de calidad de una organización, la MTC-ISO 17025, que contiene todos los requisitos que deben de cumplir todos los laboratorios. Todo laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestiones apropiado al alcance de sus actividades.

2.6 Marco lógico.

Marco Lógico			
	Indicador Objetivamente verificable	Medio de Verificación	Hipótesis o Supuesto
Gestionar los mobiliarios y recursos necesarios para el mejoramiento de la práctica pedagógica en el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	Luego de ejecutado el proyecto, el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal es utilizado por los maestros como espacio de experimentación y construcción de conocimientos científicos producto a la gestión y aportes realizados por el equipo investigador.	-Informe del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. -Opiniones de los maestros de Ciencias Naturales del centro. -Imágenes del antes y después. -Acceso al laboratorio.	Los docentes de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal manifestaron que el laboratorio estaba siendo utilizado escasamente para realizar actividades de experimentación y construcción de conocimiento debido a la carencia de mobiliarios y recursos.
Determinar la condición actual de los mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales en el Liceo Socorro del Rosario Sánchez.	Se determinó que el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal necesita una intervención urgente por la carencia de mobiliarios y recursos, parte de estos se encuentran en deterioro, otros en condición regular y otra parte de la que no dispone.	-Entrevista a los docentes de biología que utilizan el laboratorio. -Entrevista al encargado del laboratorio. -Observación. -Inventario de disponibilidad de mobiliarios y recursos. -Imágenes.	Se necesita adquirir mobiliario o recursos necesarios para el laboratorio de Ciencias Naturales, pudiendo ser por compra, donación o entrega por parte de las autoridades educativas.
Mejorar la práctica pedagógica y didáctica de los docentes en el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal	Se mejoró la practica pedagogica de los docentes de Ciecniias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal en el laboratorio con capacitaciones relacionadas al uso de herramientas tecnologicas y utilización de recursos y utensilio que pueden ser usado para el desarrollo de sus clases.	-Imágenes. -Registro de asistencia al taller.	La utilización de herramientas tecnológicas y recursos e instrumentos manipulativos en el aprendizaje de las Ciencias Naturales son de gran ayuda debido a que promueven la onstrucción del conocimiento.

Aprovisionar a los docentes de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal de propuestas prácticas para la realización de experimentaciones que no requieran instrumentación especial de laboratorio.	Se aprovisionó a los docentes de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal de propuestas prácticas para la realización de experimentaciones que no requieran el uso de instrumentación especial de laboratorio, sino materiales de fácil acceso para ser usadas en el abordaje práctico de los contenidos.	- Manual de propuestas. - Informe del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. - Fotos de entrega.	La elaboración de propuestas experimentales ayudará a los docentes de Ciencias Naturales en la motivación de los alumnos y a brindar una mejor enseñanza donde los conceptos teóricos pueden ser observados en experimentaciones del mundo real.
Ejecutar trabajos para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	Se ejecutaron entregas de solicitudes a las autoridades educativas a nivel regional, el ayuntamiento de la zona, instituciones de educación superior de la provincia para gestionar mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	- Solicitudes con firma de recibidas. - Imágenes.	Los mobiliarios y recursos en el laboratorio de Ciencias Naturales son fundamentales para brindar enseñanza de calidad, debido a que propician la motivación de los alumnos y mejoran la práctica pedagógica del docente.

2.8 Presupuesto.

El siguiente cuadro muestra el presupuesto de gastos del proyecto de intervención para la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza para mejorar las prácticas pedagógicas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo por unidad en (RD\$)	Total (RD\$)
Transporte	Unidad	9	350.00	3,150.00
Comunicación e internet	Unidad	6	200.00	1,200.00
Comida	Unidad	9	200.00	1,800.00
Impresión de cartas	Unidad	6	85.00	510.00
Brindis taller	Unidad	2	425.0	950.00
Compra de cinta métrica, voltímetro, alcohol etílico, brújula y termómetros	Unidad	Nd	3,975.00	3,975.00
Impresión y encuadernado de las propuestas prácticas	Unidad	2	475.00	950.00
Impresión y empastado	Unidad	1	2,725.00	2,725.00
Imprevistos y otros			4,000.00	4,000.00
Total (RD\$)				17,410.00

Destacamos que los mobiliarios y recursos que esperamos adquirir para el laboratorio no están contemplados en este presupuesto, debido a que serán aportados por las instituciones a las que se les entregaron las solicitudes.

2.9 Evaluación y monitoreo.

Los medios a través de los cuales se realizará la evaluación son mecanismos e instrumentos que consiste en entrevistar a los docentes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal cuestionándolos sobre los aspectos que se deben mejorar o corregir. El mismo se llevará a cabo en tres etapas, el levantamiento de datos, emisión de juicio y toma de decisión, para poder realizar un trabajo de gestión efectivo que responda a las exigencias y estándares de calidad necesarios.

En cuanto al monitoreo el encargado del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza y los maestros del área realizarán las observaciones y el análisis de la ejecución del plan, así como los medios a emplear y los resultados basándose en los indicadores de desempeño previamente definidos y sirviendo de base para alertar sobre problemas e ir realizando los ajustes adaptativos o correcciones en el camino. El director del centro y los sustentantes serán responsables de evaluar los resultados.

2.10 Sostenibilidad.

Para el aseguramiento de la sostenibilidad del presente proyecto de intervención relacionado a la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para mejorar las practicas pedagógicas se necesitan desarrollar las siguientes acciones: Establecer una rutina de seguimiento permanente mensualmente por parte del encargado del laboratorio con el objetivo de observar que los equipos del laboratorio se encuentren en buen estado y ante la falla, deterioro o carencia de cualquier mobiliario lo informe al director quien procederá a realizar las acciones de lugar; formar una comisión encabezada por el director del centro y varios maestros del área para que realicen labores de seguimiento a las solicitudes realizadas por el centro para la adquisición de los mobiliarios y recursos que se necesitan.

Además, se propone incentivar a los alumnos a cuidar todos los mobiliarios y recursos del laboratorio, valorando la importancia de los mismo para su formación e

implementar un plan de acompañamiento dirigido a los maestros de Ciencias Naturales en el que se exija la implementación del trabajo práctico y elaborar prácticas de experimentación que complementen las propuestas aportadas por esta intervención.

2.11 Conclusión.

Con esta intervención dirigida a gestionar los mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal se busca mejorar la práctica pedagógica de los maestros, debido a que por la carencia de mobiliarios y recursos el mismo está siendo usado como un aula más, donde no se realizan actividades de experimentación donde los maestros puedan representar las teorías y conceptos que necesitan enseñar, facilitando el aprendizaje de los alumnos. Para su implementación cuenta con fuerza impulsoras en las que destaca el cuidado y seguimiento que brindará el encargado del laboratorio y los maestros del área a los mobiliarios y recursos que serán adquiridos, de igual forma a las propuestas prácticas que serán aportadas por el equipo investigador para ser tomadas en cuenta por los docentes en sus labores de enseñanza. Además, el director del centro los acompañará en todo el proceso de seguimiento.

Por otra parte, la motivación que expresan los docentes al contar con recursos para impartir los contenidos de manera práctica, con la participación activa y motivación de los estudiantes. Además, las normas de laboratorio con su cumplimiento aseguran calidad en el proceso, con el apoyo de los diferentes actores, como es el caso de los docentes, quienes además de impartir el seguimiento pertinente, serán los responsables de replicar los compromisos que se deben de tener en el aula y laboratorio.

En relación a las fuerzas limitativas, se encuentran principalmente, la cultura de temor o apatía de los estudiantes hacia las Ciencias Naturales por considerarla complicada y difícil de aprender, los escasos recursos económicos para poder equipar el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza, ya que se requiere de gran presupuesto para ello y el poco apoyo

de las autoridades educativas locales, regionales y nacionales en cuanto a suplir los mobiliarios y recursos del laboratorio.

PARTE III:

EJECUCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

3.1 Introducción.

En esta parte se describe la ejecución del proyecto de intervención para la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, para mejorar las prácticas pedagógicas. En esta se aborda lo referente al plan operativo, integración de los grupos de interés, monitoreo, seguimiento y evaluación, cierre y entrega y las conclusiones.

3.2 Plan operativo.

Objetivo/ tiempo	Recursos	Tareas	Actividades	Medio de verificación
Determinar la condición actual de los mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. Tiempo: dos semanas.	Humanos: Encargado del laboratorio Francisco Henríquez y Carvajal, docentes de Ciencias de la Naturaleza, director del centro y equipo investigador. Técnicos: Computador, hojas de papel, lapicero y teléfono inteligente.	-Investigación de datos con respeto al centro educativo. -Observaciones al laboratorio de Ciencias Naturales del centro. -Entrevista a maestros de Ciencias de la Naturaleza, encargado del laboratorio y director del centro.	-Solicitud de la intervención. -Observación del objeto bajo estudio. -Identificar los problemas prioritarios. -Determinar las estrategias en las cuales se aborda la situación. -Elaboración del diagnóstico. -Inventario a los mobiliarios y recursos del laboratorio de ciencias.	Carta de solicitud. Diagnóstico de la intervención Imágenes.
Mejorar la práctica pedagógica y didáctica de los docentes en el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. Tiempo: Dos semanas.	Humanos: Encargado del laboratorio Francisco Henríquez y Carvajal, docentes de Ciencias de la Naturaleza y equipo investigador. Técnicos: Computador, proyector, internet, Power Point, Phet y teléfono inteligente.	-Selección de las herramientas tecnológicas a usar. -Elaboración de los materiales didácticos para impartir el taller.	-Taller “Herramientas tecnológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales”.	Imágenes. Registro de asistencia al taller.

Aprovisionar a los docentes de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal de propuestas prácticas para la realización de experimentaciones que no requieran instrumentación especial de laboratorio. Tiempo: Una semana.	Humanos: Equipo investigador, docentes de Ciencias de la Naturaleza y asesora de investigación. Técnicos: Computador, internet, impresora, Microsoft Word, teléfono inteligente, hojas de papel y material para encuadernar.	-Selección de los contenidos de Ciencias de la Naturaleza. -Confección de las propuestas prácticas.	-Elaboración de material con propuestas de prácticas experimentales. -Entrega del material con las propuestas practicas al encargado del laboratorio.	Imágenes. Material con las propuestas prácticas.
Ejecutar trabajos para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. Tiempo: Una semana.	Humano: Equipo investigador. Técnicos: Computadora, teléfono inteligente, impresora, hojas de papel y Microsoft Word.	-Selección de las instituciones para solicitar colaboración. -Elaboración de modelo para la solicitud.	-Entrega de solicitudes a las instituciones seleccionadas. -Aporte del equipo investigador con recursos para el laboratorio.	-Imágenes. -Cartas con acuse de recibido. Factura de compra.

3.3 Integración de los grupos de interés.

En este proyecto de intervención destinado a la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal se implementaron estrategias con el objetivo de involucrar actores claves, para resolver la situación problemática. Estos fueron: los docentes de Ciencias Naturales y el encargado del laboratorio, quienes aportaron información sobre el estado actual del laboratorio y el director que aportó información importante sobre el centro y las gestiones que habían realizado en diversas instituciones para solucionar la problemática. Además, las autoridades del Distrito Educativo 16-01 al momento de la entrega de la solicitud nos manifestaron tener conocimiento de la problemática y que han realizado gestiones para dar solución a la misma, al igual que la directiva de la ADP de la seccional Cotuí.

En cuanto a la adquisición y aprovisionamiento contactamos con distintas empresas, como son: Ferretería Carolina, donde adquirimos el Voltímetro y la Cinta métrica utensilios que son de mucha importancia en el laboratorio; Farmacia Mima, nos vendió el alcohol isopropílico, recurso para experimentación; Calca music, quienes nos proporcionaron los imanes y la brújula fue provista por una de las sustentantes (Albania Sánchez) que la tenía en casa sin usar. Por otra parte, las herramientas tecnológicas usadas para capacitar los maestros fueron: PHET, software gratuito que permite simular un experimento prediseñado en lenguaje HTML5; Chemistry Lab es un laboratorio virtual donde podemos realizar experimentaciones en el área de Química y Anatomy Learning 3D, es una aplicación para dispositivos móviles que muestra todos la anatomía humana en tercera dimensión.

3.4 Monitoreo, seguimiento y evaluación.

El monitoreo es procedimiento mediante el cual se verifica la eficiencia y eficacia de la ejecución de un proyecto mediante la identificación de sus logros y debilidades, en consecuencia, recomendar medidas correctivas para optimizar los resultados esperados del proyecto de intervención. El proyecto de intervención debe ser sometido a un plan de

seguimiento y evaluación que se rige por los criterios y estándares más estricto, a fin de asegurar el adecuado cumplimiento de sus objetivos y metas a través de la revisión periódica de sus avances.

Este proyecto de intervención es monitoreado y evaluado a través de una lista de cotejo aplicado al encargado del laboratorio de Ciencias Naturales, los docentes junto al equipo investigador para comprobar la eficiencia en la ejecución del proyecto. En la lista se exponen los objetivos de investigación donde se cotejarán en la casilla de SI los alcanzados y NO en el caso contrario.

3.5 Cierre y entrega.

En el auditorio del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal en presencia de los maestros de Ciencias Naturales, el encargado del laboratorio, el director del centro y la coordinadora de la especialidad en Biología con orientación a la enseñanza, Estela Hernández, se realizó una actividad donde se impartió el “Taller de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales”, se hizo entrega de algunos utensilios para ser usados en el laboratorio y unas propuestas de prácticas experimentales para ser implementadas en su trabajo pedagógico y se les informó sobre la entrega de solicitudes a las instituciones educativas de la región; todo esto con el objetivo de ayudar a solucionar las necesidades de mobiliario y recursos en el laboratorio, al igual que mejorar las prácticas pedagógicas de los maestros.

El acto inició con una invocación a Dios a cargo de Carla Naomi, miembro del equipo investigador y unas palabras de bienvenida a cargo Albania Sánchez. Luego se procedió a la descripción de la intervención y agradecimiento de la intervención, para finalmente motivar el cuidado y seguimiento de la intervención, comprometiendo los docentes en especial el encargado del laboratorio con esta labor.

3.6 Conclusiones.

El laboratorio de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal no disponía de los mobiliarios, recursos e instrumentos para realizar experimentos que ayuden a los alumnos en la tarea de comprender los contenidos y a los docentes de Ciencias Naturales le imposibilita el desarrollo efectivo de su práctica pedagógica. Además, los maestros no utilizaban herramientas tecnológicas que ayudan a potencializar el aprendizaje de los alumnos y facilitar la labor del docente. Con la ejecución de este proyecto, se observaron resultados que respondieron a las necesidades, pues la no realización de prácticas por falta de utensilios y manual de propuesta prácticas, ahora es algo del pasado, pues el laboratorio cuenta con algunos utensilios como: Cinta métrica, voltímetro, imanes, brújula y alcohol etílico que fueron provistos por el equipo investigador, al igual que un manual con propuestas de prácticas que pueden ser realizadas debido a que en su mayoría los materiales necesario para estas son de uso cotidiano.

En relación a la utilización de herramientas tecnológicas que potencialicen el aprendizaje y mejoren la práctica pedagógica de los docentes, se capacitaron los mismos en relación a su uso e implementación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Por otro lado, en cuanto a los mobiliarios y recursos de laboratorio se entregaron solicitudes a las instituciones educativas de la región (Regional de Educación, Distrito Educativo, ADP y UTECO) y a los Fondos Mineros de Sánchez Ramírez (FOMISAR) con el objetivo de obtener su colaboración; el Distrito Educativo al momento de entregarle la solicitud expresó que están al tanto de la situación y que esperan la pronta intervención del Ministerio de Educación (MINERD) para equipar el laboratorio del centro.

Referencias.

- Aguirre, J. P. (2021). El Uso del Laboratorio como recurso didáctico en el proceso de la enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales en el Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Simón Rodríguez” periodo 2020 – 2021. UTC. Latacunga.
- Albán, S. (2010). Metodologías didácticas aplicadas por los docentes en las ciencias naturales para el desarrollo de destrezas básicas. (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador. Recuperada el 30/04/2017 de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10454/1/41598_1.pdf
- Barrios, O. (2008). Gestión Empresarial. Recuperado de: <http://slideshare.net/jcfdezmx2/gestion-empresarial>.
- Bon, F. V. (2019). Recursos Didácticos y su Influencia en la Enseñanza de las Ciencias Naturales de los Estudiantes de la Escuela de Educación Básica 27 de Mayo, del Recinto la Marianita, Cantón Montalvo, Provincia los Ríos. Universidad de Babahoyos, Ecuador.
- Capuano, V. & González, M., (2008). Sobre cómo se incorporan las Tics a la práctica docente en general y a la práctica experimental en particular, en Física. ”. Memorias en CD del VI CAEDI ISBN 978-987-633-011-4. Sección “Impacto en las (Tics)”. Trabajo N° 355. P. 8
- Castellar, G. (2015). Actividades lúdicas. Repositorio Institucional de la Universidad de Cartagena Colombia. Recuperado de: <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/2106/1>
- Castillero, O. (octubre, 2015). Material de laboratorio: 23 objetos e instrumentos imprescindibles. Psicología y mente. Recuperado de: <https://psicologiyamente.com/miscelanea/material-de-laboratorio>
- Centro Documentación de Estudios y Oposiciones (2002). Laboratorio: desarrollo de los temas. MADRID, España.
- Collao Montañez, O. (2020). Recursos educativos. Primera edición. Biblioteca Nacional del Perú.
- Cuaical, D. L. & Cuesta, D.M. (2017). Influencia de los Escenarios Pedagógicos: Aula de Clase y Laboratorio en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias

- Naturales. Revista Historia de la Educación Colombiana, ISSN 0123-7756, ISSN-e 2422-2348, Vol. 20, N°. 20, 2017. págs. 65-90.
- De Educación, L. O. (1997). Ley No. 66 97. República Dominicana.
- Escobar, C. (2016). El Laboratorio de Ciencias Naturales como Recurso Didáctico para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje del Bloque 3 en los Estudiantes de Sexto Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Municipal Antonio José de Sucre, Período 2015-2016. Ecuador.
- Fuenmayor Zafra, A. & Morales Toyo, M. (2022). Laboratorio de química en educación secundaria: 3 situaciones abordadas. Revista de Investigación y Evaluación Educativa, 9 (1). Pag. 27-44. Recuperado de: <https://doi.org/10.47554/revie.vol9.num1.2022.pp27-44>.
- García, J. D. (2016). Importancia del Mobiliario y Equipos de Modulares en el Laboratorio de Ciencias Naturales. Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador.
- García, S. (2015). Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando – Valle del Cauca. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Palmira. Recuperada de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/48142/1/Tesis%20Sair.pdf> Girona T., E. (2001). El Laboratorio Escolar (1ra ed.). Colombia: Grajo.
- Hernández F., H. (2007). El Laboratorio Escolar (4ta ed.). Perú: Genoma.
- Hernan, M. A. (2021). El Laboratorio de Ciencias Naturales como Recurso Didáctico en el Aprendizaje de los Estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Bolívar”, del Cantón Ambato. Ecuador.
- Linn, M. C. 2002. Promover la educación científica a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Enseñanza de las ciencias. 20 (3): 347-355.
- Manual de la UNESCO (2001). Para profesores de Ciencias. https://www.serina.es/empresas/cede_muestra/312/tema%20muestra.pdf
- Masco Jove, H. G. (2013). Estado actual y uso de los laboratorios de Biología, Física y Química en las IES de la zona norte de la Provincia de Azángaro–Puno–2011.
- Pereira, O. M. C. (2021). El rol de las prácticas en la enseñanza de la Química en la Educación Media Superior. Entre los programas oficiales, los discursos y la situación del aula. En la Frontera: Investigaciones. En Educación, 41. Recuperado de: <https://flacso.edu.uy/web/wpcontent/uploads/2021/05/EN-LA-FRONTERA-web.pdf>

- Mendez, K. U. (2022). Característica del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. (A. Sánchez, Entrevistadora) República Dominicana.
- Ralac, V. (2018) monografía. España: el Laboratorio Químico. <https://www.monografias.com/trabajos99/laboratorio-quimico/laboratorioquimico.shtml>.
- Sampieri, H. R. (et.al.) (2008). Metodología de la Investigación. Editorial Mc.Graw-Hill: México
- Sistema de Información para la Gestión Escolar de la República Dominicana (SIGERD, 2022). Población estudiantil del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. República Dominicana.
- Usuga, P. A. D. (2015). Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.
- Vizcarra Sánchez, Y. A., & Vizcarra Gavilán, A. M. (2021). Laboratorio portátil y aprendizaje de la Química. Educación Química, 32(2), 37-52. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.2.72724>

Anexos

Anexo I. Cuestionario para ser aplicado a los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL

Avenida universitaria, no. 100, Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez

Tels.: (809) 585-2291, ext., 243 y Fax. (809) 240-0603

El presente cuestionario está dirigido a los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, a los fines de conocer la realidad del laboratorio de Ciencias Naturales del centro. Por tal motivo, se les solicita su colaboración dando la más sincera respuesta a las interrogantes que componen el mismo. Para mayor seguridad, se hace de su conocimiento que no debe identificarse, es decir, que es anónimo y todo lo que exponga será tratado con profesionalidad, responsabilidad y discreción.

Indicaciones.

Las preguntas son abiertas, por favor puntualizar dando su opinión sobre:

1. **¿Dispone el centro de un laboratorio de Ciencias Naturales?**
2. **¿Utiliza usted el laboratorio de Ciencias para enseñar los contenidos de Ciencias Naturales?**
3. **¿Con qué frecuencias utiliza el laboratorio de Ciencias Naturales?**
4. **¿El laboratorio dispone de las condiciones necesarias para la enseñanza?**
5. **¿Cuántos estudiantes en promedio asisten al laboratorio de ciencias?**
6. **¿Qué prácticas han realizado en el laboratorio anteriormente?**
7. **¿El laboratorio de ciencias carece de recursos y mobiliarios?**
8. **¿Cuáles son los recursos y mobiliarios que necesita el laboratorio para apoyar mejor el aprendizaje de los alumnos?**
9. **¿Cómo han conseguido los recursos y mobiliarios que tiene el laboratorio actualmente?**
10. **¿Cuáles gestiones ha realizado el centro educativo para conseguir los recursos y mobiliarios que faltan en el laboratorio de ciencias?**

Anexo II. Cuestionario para ser aplicado al director del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL

Avenida universitaria, no. 100, Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez

Tels.: (809) 585-2291, ext., 243 y Fax. (809) 240-0603

El presente cuestionario está dirigido al director del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, a los fines de conocer aspectos sobre la historia del centro, infraestructura, filosofía institucional, población estudiantil, entre otros aspectos. Por tal motivo, se le solicita su colaboración dando la más sincera respuesta a las interrogantes que componen el mismo.

Indicaciones.

Las preguntas son abiertas, por favor puntualizar dando su opinión sobre:

- 1. ¿En qué año se fundó el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?**
- 2. Esbozo histórico del desarrollo del mismo.**
- 3. ¿Cuál es la filosofía institucional del centro (misión, visión y valores)?**
- 4. ¿Cuál es la oferta académica que brinda el centro?**
- 5. ¿En qué condición está la infraestructura del centro?**
- 6. ¿Cuántas aulas, laboratorios, salones y canchas tiene el centro?**
- 7. ¿Cuál es la población estudiantil y docente del centro?**
- 8. ¿En qué condición está el laboratorio de Ciencias Naturales del Centro en relación a mobiliarios y recursos disponibles?**
- 9. ¿Qué ejecutorias ha realizado el centro para adquirir los recursos faltantes en los laboratorios?**

Anexo III. Inventario sobre mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL

Avenida universitaria, no. 100, Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez

Tels.: (809) 585-2291, ext., 243 y Fax. (809) 240-0603

El presente instrumento es con el objetivo de realizar un levantamiento, enlistando los mobiliarios y recursos que dispone el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal. Se debe especificar el nombre del mobiliario o recurso, la cantidad y la condición; esta última se describirá usando los indicadores: bueno, regular, dañado o deteriorado.

Mobiliarios

Nombre	Cantidad	Condición

Recursos

Nombre	Cantidad	Condición

Anexo IV. Recogida de información sobre el estado actual del laboratorio de Ciencias Naturales.







Anexo V. Carta para solicitud de mobiliario.

**Cotuí, provincia Sánchez Ramírez
05 de enero del 2023.**

ASUNTO: SOLICITUD DE GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS PARA EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES DEL LICEO FRANCISCO HENRIQUEZ Y CARVAJAL.

Reciba ante todo un afectuoso saludo, sirva la presente para presentarnos, nosotras somos estudiantes de especialidad de Biología de la Universidad Tecnología del Cibao Oriental UTECO y estamos desarrollando el proyecto de intervención GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS DE LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS NATURALES, PARA MEJORAR LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DEL LICEO FRANCISCO HENRIQUEZ Y CARVAJAL, el cual tiene como objetivo gestionar que el laboratorio de ciencias pueda disponer de todos los mobiliarios y recursos que amerita, para así lograr que los maestros brinden enseñanza de calidad a los más de mil estudiantes que reciben docencia en este centro.

El laboratorio de ciencias del centro educativo más importante del Distrito Educativo 16-01 se encuentra en condiciones precarias: no dispone de microscopios, balanzas, computador, proyector, entre muchos otros recursos; la cristalería existente se encuentra deteriorada al igual que la infraestructura obsoleta y los mobiliarios (taburetes, pizarra, láminas) están en estado de deterioro progresivo, esto solo por mencionar algunas de las carencias. Por lo que, solicitamos la gestión efectiva del distrito educativo ante la regional y el MINERD para lograr suplir cada una de las carencias presentadas.

Apelamos a su generosa colaboración para poder lograr esta meta, ya que sin su apoyo será difícil alcanzar esta meta. En los anexos mostramos imágenes de la condición actual del laboratorio y una lista del mobiliario y recursos que se necesitan.

Quedamos a sus órdenes para cualquier duda y en espera de que nuestra solicitud sea considerada, agradecidas de antemano, se despiden.

Atentamente,

Albania Sánchez R. María Josefina Torres Carla Naomi Pichardo



Anexo VI. Entrega de solicitudes a las instituciones seleccionadas para gestionar los mobiliarios y recursos.



Cotuí, provincia Sánchez Ramírez
05 de enero del 2023.

Licda. Mayelin Almonte.
Directora Regional de Educación No. 16

**ASUNTO: SOLICITUD DE GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS PARA
EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES DEL LICEO FRANCISCO
HENRIQUEZ Y CARVAJAL.**

Reciba ante todo un afectuoso saludo, sirva la presente para presentarnos, nosotros somos estudiantes de especialidad de Biología de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental UTECO y estamos desarrollando el proyecto de intervención GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS DE LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS NATURALES, PARA MEJORAR LAS PRACTICAS PEDAGOGICAS DEL LICEO FRANCISCO HENRIQUEZ Y CARVAJAL, el cual, tiene como objetivo gestionar que el laboratorio de ciencias pueda disponer de todos los mobiliarios y recursos que amerita, para así lograr que los maestros brinden enseñanza de calidad a los más de mil estudiantes que reciben docencia en este centro.

El laboratorio de ciencias del centro educativo más importante del Distrito Educativo 16-01 se encuentra en condiciones precarias; no dispone de microscopios, balanzas, computador, proyector, entre muchos otros recursos; la cristalería existente se encuentra deteriorada al igual que la infraestructura obsoleta y los mobiliarios (taburetes, pizarra, láminas) están en estado de deterioro progresivo, esto solo por mencionar algunas de las carencias. Por lo que, solicitamos la colaboración y gestión efectiva de su persona como funcionaria ante el MINERD para lograr suplir cada una de las carencias presentadas.

Apelamos a su generosa colaboración para poder lograr esta meta, ya que sin su apoyo será difícil alcanzar esta meta. En los anexos mostramos imágenes de la condición actual del laboratorio y una lista del mobiliario y recursos que se necesitan.

Quedamos a sus órdenes para cualquier duda y en espera de que nuestra solicitud sea considerada, agradecidas de antemano, se despiden.

Atentamente,

Albania Sánchez R. María Josefina Torres Carla Naomi Pichardo

Albania S.R

María Josefina

Carla Naomi P.P.

Recebo 11/01/2023
Romera Martinez



Cotuí, provincia Sánchez Ramírez
05 de enero del 2023.

Licdo. Arquímedes Matías Viloria.
Director de FOMISAR.

**ASUNTO: SOLICITUD DE GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS PARA
EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES DEL LICEO FRANCISCO
HENRIQUEZ Y CARVAJAL.**

Reciba ante todo un afectuoso saludo, sirva la presente para presentarnos, nosotros somos estudiantes de especialidad de Biología de la Universidad Tecnología del Cibao Oriental UTECO y estamos desarrollando el proyecto de intervención GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS DE LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS NATURALES, PARA MEJORAR LAS PRACTICAS PEDAGOGICAS DEL LICEO FRANCISCO HENRIQUEZ Y CARVAJAL, el cual, tiene como objetivo gestionar que el laboratorio de ciencias pueda disponer de todos los mobiliarios y recursos que amerita, para así lograr que los maestros brinden enseñanza de calidad a los más de mil estudiantes que reciben docencia en este centro.

El laboratorio de ciencias del centro educativo más importante del Distrito Educativo 16-01 se encuentra en condiciones precarias; no dispone de microscopios, balanzas, computador, proyector, entre muchos otros recursos; la cristalería existente se encuentra deteriorada al igual que la infraestructura obsoleta y los mobiliarios (taburetes, pizarra, láminas) están en estado de deterioro progresivo, esto solo por mencionar algunas de las carencias. Por lo que, solicitamos su colaboración para lograr suplir cada una de las carencias presentadas.

Apelamos a su generosa colaboración para poder lograr esta meta, ya que sin su apoyo será difícil alcanzar esta meta. En los anexos mostramos imágenes de la condición actual del laboratorio y una lista del mobiliario y recursos que se necesitan.

Quedamos a sus órdenes para cualquier duda y en espera de que nuestra solicitud sea considerada, agradecidas de antemano, se despiden.

Atentamente,

Albania Sánchez R. María Josefina Torres Carla Naomi Pichardo

Cotuí, provincia Sánchez Ramírez
05 de enero del 2023.

Ing. Marilyn Díaz.
Rectora de la UTECO.

**ASUNTO: SOLICITUD DE GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS PARA
EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES DEL LICEO FRANCISCO
HENRIQUEZ Y CARVAJAL.**

Reciba ante todo un afectuoso saludo, sirva la presente para presentarnos, nosotros somos estudiantes de especialidad de Biología de la Universidad Tecnología del Cibao Oriental UTECO y estamos desarrollando el proyecto de intervención GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS DE LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS NATURALES, PARA MEJORAR LAS PRACTICAS PEDAGOGICAS DEL LICEO FRANCISCO HENRIQUEZ Y CARVAJAL, el cual, tiene como objetivo gestionar que el laboratorio de ciencias pueda disponer de todos los mobiliarios y recursos que amerita, para así lograr que los maestros brinden enseñanza de calidad a los más de mil estudiantes que reciben docencia en este centro.

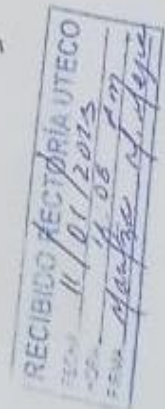
El laboratorio de ciencias del centro educativo más importante del Distrito Educativo 16-01 se encuentra en condiciones precarias; no dispone de microscopios, balanzas, computador, proyector, entre muchos otros recursos; la cristalería existente se encuentra deteriorada al igual que la infraestructura obsoleta y los mobiliarios (taburetes, pizarra, láminas) están en estado de deterioro progresivo, esto solo por mencionar algunas de las carencias. Por lo que, solicitamos su colaboración para lograr suplir cada una de las carencias presentadas.

Apelamos a su generosa colaboración para poder lograr esta meta, ya que sin su apoyo será difícil alcanzar esta meta. En los anexos mostramos imágenes de la condición actual del laboratorio y una lista del mobiliario y recursos que se necesitan.

Quedamos a sus órdenes para cualquier duda y en espera de que nuestra solicitud sea considerada, agradecidas de antemano, se despiden.

Atentamente,

Albania Sánchez R. María Josefina Torres Carla Naomi Pichardo
Albania Sánchez R. María Josefina Carla Naomi P.P.



Anexo VII. Factura de compra de los utensilios aportados al laboratorio.

FARMACIA NIMA 11
CALLE BELLA NO. 30, CIVIL
info@farmaciainima.com
809-240-0751 809-753-9527
RNC: 130782096 NELA

COMPROBANTE FISCAL
Factura de Consumo
NFI: 00701207547

FACTURA: 000143249 (CONTADO)

Fecha: 10/01/2023 Hora: 15:40
ANC... y Telefono...

Descripcion	Codigo	
Cantidad y Precio	IBIS	Total
ALCOHOL ISOPROPILICO 1L 0 0000000035562		
2.00 x 129.22	39.42	258.44
SUBTOTAL EXENTO:	0.00	
SUBTOTAL GRABADO:	219.02	
SUBTOTAL.....:	219.93	
DESCUENTOS.....:	1.09	
IBIS.....:	35.48	
TOTAL FACTURADO:	253.41	

Recibido: 253.41
Cambio... 0.00

NO ACEPTAMOS DEVOLUCIONES SIN
PRESENTAR ESTA FACTURA

Gracias ... Cajero(a): YARIBEL
Vendedor(a): SONIA Turno: 2

FERRETERIA CAROLINA
Carolina
07 ENE 2023
PAGADO
Factura: 07010101 RNC: 13039307

FACTURA CONTADO
FACT NO: 003000077388

NOTA: FACTURAS DE CONSUMO
003000077388
CLIENTE: ALICIA
RNC:

ATENDIDO: JONATHAN RODRIGUEZ

COD	CANT	PRECIO	TOTAL
0031111	1	825.00	825.00
MULTIMETRO DIGITAL INCCO DM200 10115			
0031121	3	130.00	390.00
CINTA METRICA TOTAL 3M			
Sub Total 509			1,029.06
Descuento RDS			0.00
Total RDS			185.34
Total RDS			1,215.00
Pagado			2,000.00
Diferencia			785.00

Plazo minimo 3 dias cambio y devoluciones
Devoluciones se reportan con nota de credito

Recibido

Despachado

Gracias Por Preferirnos

Anexo VIII. Evidencias del taller y la entrega de los utensilios.





Anexo IX. Entrega de propuestas prácticas (Manual) para la enseñanza de las Ciencias Naturales.



Anexo X. Propuestas prácticas (manual) para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Prácticas de Ciencias Naturales alineadas a los contenidos del Nivel Secundario

Liceo Francisco Henríquez y Carvajal



Compilado por:

Albania Sánchez Robles.

María Josefina Torres.

Carla Noemí Pichardo.

Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, enero 2023

INTRODUCCIÓN

Las presentes propuestas de prácticas compiladas en este documento forman parte de las soluciones aportadas por el equipo investigador en el marco del proyecto de intervención para la “Gestión de Mobiliarios y Recursos de los Laboratorio de Ciencias Naturales, para Mejorar las Prácticas Pedagógicas del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal” sustentado por: Albania Sánchez Robles, María Josefina Torres y Carla Noemí Pichardo, el cual es un requisito para la finalización de la especialidad en Biología con orientación a la enseñanza de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO).

Estas propuestas constituyen una herramienta indispensable para el trabajo práctico. Los recursos del entorno están al alcance del docente y puede llevarlos al aula para innovar sus prácticas y mejorar el desempeño académico de sus estudiantes. La importancia de este proyecto radica en proveer a los docentes de una herramienta alternativa cuando no se cuenta con un laboratorio debidamente equipado, por su parte beneficiará a los alumnos, pero principalmente a los docentes de Ciencias Naturales debido a que proveerá propuestas prácticas que pueden implementar en el desarrollo de sus clases sin necesidad de mobiliarios y recursos especializados.

Este manual de práctica de laboratorios está dirigido a estudiantes de 2do y 3ro del Nivel Secundario; contiene 12 prácticas, las primeras 5 dirigidas a ciencias de la vida, donde se podrá entender el microscopio y sus partes, observar células vegetales, extraer ADN de frutas y observar pigmentos fotosintéticos y representación del sistema respiratorio. Por otra parte, las siguientes 7 prácticas están dirigidas a las ciencias físicas, donde el estudiante podrá explorar los procesos de la ciencia y las propiedades de la materia a través de la observación, medición e interpretación de resultados. Además tendrá una práctica utilizando herramientas tecnológicas como simuladores para una experiencia más enriquecedora.

Normas de laboratorio

- 1) Tener el espacio libre de obstáculos.
- 2) No comer, beber o fumar en el laboratorio.
- 3) Escuche las indicaciones del profesor.
- 4) Utilizar adecuadamente los instrumentos.
- 5) Use los elementos de protección individual.
- 6) Utilice vestimenta adecuada.
- 7) Guardar los objetos en el lugar correspondiente de manera ordenada.
- 8) Al terminar dejar el aula ordenada.
- 9) Es importante que tenga el cabello recogido.
- 10) Tenga mucha precaución al manipular sustancias, equipos eléctricos y mecheros.
- 11) Si no está usando los grifos de agua debe cerrarlos
- 12) Mantener el piso y las mesetas secas y limpias.
- 13) Cualquier situación o accidente comuníquelo al profesor.

PRÁCTICA I:
CONOCIENDO EL MICROSCOPIO: EL MUNDO INVISIBLE

Objetivos:

Identificar las partes principales del microscopio óptico, sus nombres y sus funciones.

Aprender a manipular correctamente las partes principales del microscopio óptico al observar a través de él.

Fundamento conceptual.

Uno de los equipos más íntimamente relacionados con la biología es el microscopio óptico, el cual permite aumentar el tamaño de un objeto un número determinado de veces; la Biología no se hubiese desarrollado como ciencia moderna sin el microscopio, ya que no fuera posible realizar investigaciones a nivel celular, dado que las células, en general, son tan pequeñas que son invisibles al ojo humano. El microscopio óptico fue el instrumento que llevó al descubrimiento de la célula, que es la base de los organismos vivos, y cuya actividad origina todos los procesos que observamos en el organismo completo.

Existen una serie de reglas que debes seguir para el uso correcto del microscopio óptico. En términos generales, debes asegurarte que el microscopio esté en condiciones óptimas antes de empezar a trabajar con él; luego debes lograr el enfoque de la muestra a diferentes aumentos, y finalmente debes dejar el microscopio en un estado de almacenamiento adecuado para futuros usos. Nunca debes tocar las lentes con las manos; si se ensucian, debes limpiarlas muy suavemente con papel de óptica, o un papel muy suave, que no raye ni deje pelusas.

Los microscopios ópticos más comunes son el estereoscopio, que te permite observar muestras relativamente grandes (de 0.05 a 20 mm) en tres dimensiones, y el microscopio óptico compuesto, o simplemente microscopio óptico, que te permite observar muestras muy pequeñas (de 0.2 a 100 μm).

Antes de observar una preparación a través del microscopio óptico, es importante que identifiques y conozcas la función de sus principales componentes, los cuales se agrupan en dos sistemas:

I. Sistema Óptico: Que integra las partes:

Ocular: Lente situada cerca del ojo del observador; amplía la imagen del objetivo.

Objetivo: Lente situada cerca de la preparación, la cual amplía la imagen de ésta. Sus aumentos son por lo general de 4x, 10x, 40x y 100x.

Condensador: Lente que concentra los rayos luminosos sobre la preparación.

Diafragma: Regula la cantidad de luz que entra en el condensador.

Foco o fuente de luz: Dirige los rayos luminosos hacia el condensador.

II. Sistema Mecánico: El cual consta de:

Soporte: Mantiene la parte óptica. Tiene dos partes: el pie o base y el brazo.

Platina: Lugar donde se coloca la preparación.

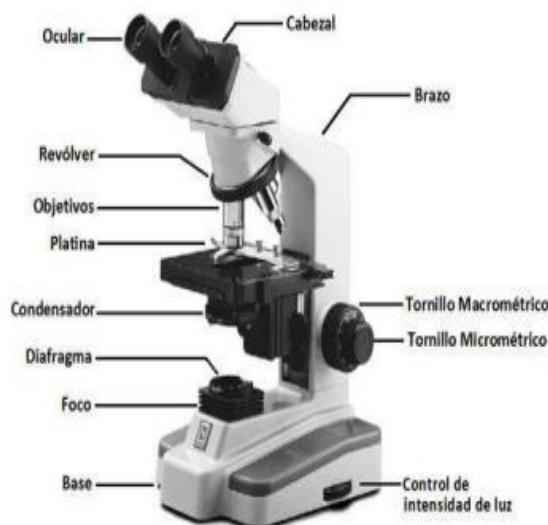
Tornillos para movimiento de platina (x e y): Permiten el desplazamiento preciso de la preparación, de manera que quede centrada en el eje óptico del microscopio.

Cabezal: Contiene los sistemas de lentes oculares. Puede ser monocular o binocular.

Revólver: Contiene los sistemas de lentes objetivos. Al girarlo permite cambiar los objetivos.

Tornillos de enfoque: Son dos: el Tornillo Macrométrico que aproxima el enfoque, y el Tornillo Micrométrico que consigue el enfoque correcto.

Control de intensidad de luz: Permite modificar la intensidad de los rayos luminosos.



Materiales.

- 1) Microscopio Óptico.
- 2) Papel bond.
- 3) Papel filtro.
- 4) Hojas de plantas.
- 5) Pétalos de flores.
- 6) Alas de insectos.
- 7) Granos de arena, sal o azúcar.
- 8) Cubre objetos.
- 9) Portaobjetos.
- 10) Portaobjetos excavados.
- 11) Preparaciones fijas.
- 12) Cajas Petri.
- 13) Aceite de inmersión.
- 14) Azul de metileno.
- 15) Agua destilada.
- 16) Papel toalla.
- 17) Un palillo.

Procedimientos.**A. Uso del estereoscopio.**

1. Enchufa el estereoscopio en el suministro eléctrico adecuado (pide orientación a tu docente), y activa el interruptor de encendido.
2. Coloca un pedazo de papel bond o papel filtro en la platina de observación.
3. Enciende la lámpara de la base para iluminar la muestra desde abajo, y observa a través de los oculares la estructura de la celulosa del papel.
4. Apaga la lámpara de la base, y luego enciende la lámpara superior para iluminar la muestra desde arriba. ¿Con cuál iluminación observas mejor la estructura de la celulosa?
5. Repite este procedimiento utilizando muestras de hojas, pétalos de flores, alas de insectos, e incluso puedes observar redes cristalinas en granos de sal, azúcar y arena. Es aconsejable utilizar una caja Petri para colocar la muestra cuando se considera que ésta puede dañar (rayar) la base de la platina.
6. Esquematiza las estructuras que observaste en tu Cuaderno de Laboratorio, especificando en cada caso el tipo de iluminación que te brindó una mejor imagen.

B. Uso del microscopio óptico.

1. Enchufa el microscopio en el suministro eléctrico adecuado (pide orientación a tu docente); activa el interruptor del iluminador y ajusta la intensidad de luz a un nivel cómodo.
2. Coloca el objetivo de menor aumento (4x) en posición de empleo, y baja la platina completamente.
3. Si el laboratorio de tu centro escolar ya cuenta con preparaciones fijas, solicita una a tu docente, y colócala sobre la platina sujetándola con las pinzas metálicas, para que puedas aprender a observar a través del microscopio. Si no se cuenta con preparaciones, o si prefieres hacer las tuyas propias, ve al procedimiento c que se describe más adelante.
4. Comenzar la observación con el objetivo de 4x (ya en posición), para lo cual debes aproximar tus ojos a los oculares, adoptando una postura adecuada.
5. Para enfocar correctamente debes acercar al máximo la lente del objetivo a la preparación, girando el tornillo macrométrico en sentido horario (hacia afuera); esto debe hacerse con cuidado, sin forzar el tornillo macrométrico, y mirando directamente y no a través del ocular, ya que se corre el riesgo de incrustar el objetivo en la preparación pudiéndose dañar alguno de ellos o ambos.
6. Ahora sí puedes mirar a través de los oculares, y tienes que ir separando lentamente el objetivo de la preparación girando el tornillo macrométrico en sentido anti-horario (hacia ti), hasta que la muestra se haga visible, y gira el tornillo micrométrico hasta obtener un enfoque fino de la imagen.
7. Una vez hecho esto, puedes girar los tornillos x e y para mover la muestra y colocar lo que desees observar en el centro del campo visual.
8. Ahora puedes pasar al siguiente objetivo, para ello debes girar el revólver hasta colocar el objetivo 10x en la dirección del rayo de luz; la imagen debería estar ya casi enfocada y suele ser suficiente con mover un poco el tornillo micrométrico para lograr el enfoque fino; aunque en ocasiones puede que necesites modificar la iluminación abriendo un poco el iris del condensador. Si al cambiar de objetivo se perdió por completo la imagen, es preferible volver a enfocar con el objetivo anterior y repetir la operación desde el paso 6.
9. El siguiente paso es ver la muestra con el objetivo de 40x; una vez más tienes que girar el revólver y enfocar, siguiendo el procedimiento del paso anterior (lo más probable es que sólo necesites usar el tornillo micrométrico); debes tener cuidado, ya que este objetivo enfoca a muy poca distancia de la preparación, y se corre el riesgo de incrustarlo en la preparación.

10. Para emplear el objetivo de inmersión (100x), debes bajar totalmente la platina, y abrir totalmente el condensador para ver claramente el círculo de luz que nos indica la zona que se va a visualizar, que es donde habrá que echar el aceite.

11. Gira el revólver hacia el objetivo de inmersión (100x), dejándolo entre éste y el de 40x. Coloca una pequeña gota de aceite de inmersión sobre el círculo de luz que incide en la preparación y termina de girar suavemente el revólver hasta la posición del objetivo de inmersión.

12. Mirando directamente al objetivo, sube la platina lentamente, tal como lo hiciste en el paso 5, hasta que la lente toque la gota de aceite; luego enfoca cuidadosamente con el tornillo micrométrico. La distancia de trabajo entre el objetivo de inmersión y la preparación es mínima, aún menor que con el de 40x, por lo que el riesgo que ocurra un percance es mayor.

13. Una vez se haya puesto aceite de inmersión sobre la preparación, ya no se puede volver a usar el objetivo 40x sobre esa zona, pues se mancharía de aceite. Por lo tanto, si deseas enfocar otro campo de la misma preparación, tienes que bajar la platina y repetir la operación desde el paso 5.

14. Una vez finalizada la observación de la preparación, se baja la platina y se coloca el objetivo de menor aumento (4x), girando el revólver siempre en el sentido de las agujas del reloj, ya que al hacerlo de modo inverso se puede dañar. En este momento, ya puedes retirar la preparación de la platina; nunca se debe retirar con el objetivo de inmersión en posición de observación.

15. Limpia el objetivo de inmersión con cuidado antes de que se seque el aceite de inmersión, empleando para ello un papel especial para óptica.

16. Si ya no vas a utilizar el microscopio, antes de apagarlo, debes asegurarte de dejar el objetivo de menor aumento en su lugar, luego debes cerrar el iris del condensador, y después debes bajar toda la potencia de la fuente de luz; finalmente, presiona el interruptor de apagado y desenchufa el microscopio del suministro eléctrico.

Analiza los resultados.

- a) ¿Explica la importancia del microscopio para la ciencia?
- b) ¿Cuáles normas de seguridad debemos tener en cuenta al trabajar con el microscopio óptico?
- c) Nombre 5 componentes del microscopio óptico.
- d) Menciona los aprendizajes obtenidos con esta práctica.

PRÁCTICA II: EXTRACCIÓN DE ADN

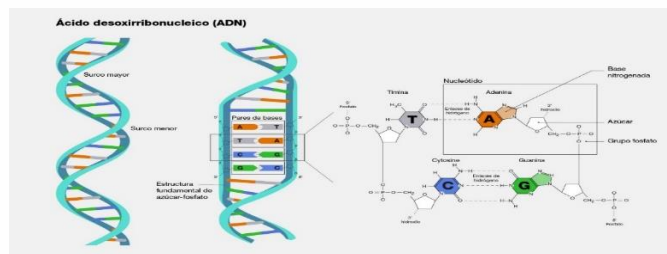
Objetivo

Demostrar la existencia del ADN en los seres vivos extrayendo material genético de vegetales.

Fundamento conceptual.

El ácido desoxirribonucleico (ADN) es la molécula que transporta información genética para el desarrollo y el funcionamiento de un organismo. El ADN está compuesto por dos cadenas complementarias que se enrollan entre sí y parecen una escalera de caracol; esa forma se conoce como doble hélice. Cada hebra tiene una estructura principal compuesta por grupos alternados de azúcar (desoxirribosa) y fosfato. Unida a cada azúcar hay una de cuatro bases: adenina (A), citosina (C), guanina (G) o timina (T). Las dos hebras se conectan por enlaces químicos entre las bases: enlaces de adenina con timina y enlaces de citosina con guanina.

El ADN, o ácido desoxirribonucleico, es la molécula que contiene la información genética de todos los seres vivos, incluso algunos virus. El nombre viene de su estructura. El ADN tiene una parte central con un azúcar y un fosfato, a la que se enlazan unas moléculas llamadas bases. La desoxirribosa se refiere al azúcar, y el nucleico es el ácido formado por el fosfato y la base nitrogenada. Estas bases pueden ser de 4 tipos: Adenina, citosina, timina y guanina, nombradas normalmente como A, C, T, G. Y el orden en que se combinen una después de la otra, es lo que codifica la información genética. El ADN se organiza estructuralmente en cromosomas. A nivel funcional se organiza en genes, que son piezas de ADN que generan características físicas específicas. Estas características no vienen directamente del propio ADN, sino de una molécula llamada ARN, formada a partir del ADN, y codifica una proteína.



Materiales:

- 1) Material vegetal, preferiblemente fresas, kiwi o guineo (medio guineo, medio tomate medio kiwi o tres o cuatro fresas).
- 2) Mortero, batidora o licuadora (algo que os sirva para triturar la fruta).
- 3) Cuchillo (para cortar la fruta en trozos).
- 4) Gasa o algodón (si no tenéis a mano pueden usar servilletas de cocina).
- 5) Taza para medir (podéis usar una botella de 500 ml y ajustar a ojo).
- 6) Frascos pequeños (vasos de cristal).
- 7) Agua destilada o agua mineral (si no agua del grifo).
- 8) Detergente lavaplatos.
- 9) Sal de cocina (mejor sal fina porque se disuelve mejor).
- 10) Papel de filtro y colador.
- 11) Etanol (alcohol etílico para desinfectar heridas si está frío mejor) (se puede dejar la noche anterior en el congelador. No se congelará).

Procedimientos para la extracción de ADN:**Paso 1: preparación de solución salina-jabonosa.**

Preparamos una solución salina-jabonosa compuesta con 100 ml de agua, 10 ml de detergente lavaplatos (1 cucharada) y 13 g de NaCl o sal de cocina (una cucharada). Lo que haremos será añadir en un vaso estos componentes y mezclar. No conviene agitar bruscamente para no hacer espuma con el jabón.

Paso 2: preparación de las frutas.

Pelamos y cortamos en cubos pequeños, luego lo trituramos en un mortero o batidora.

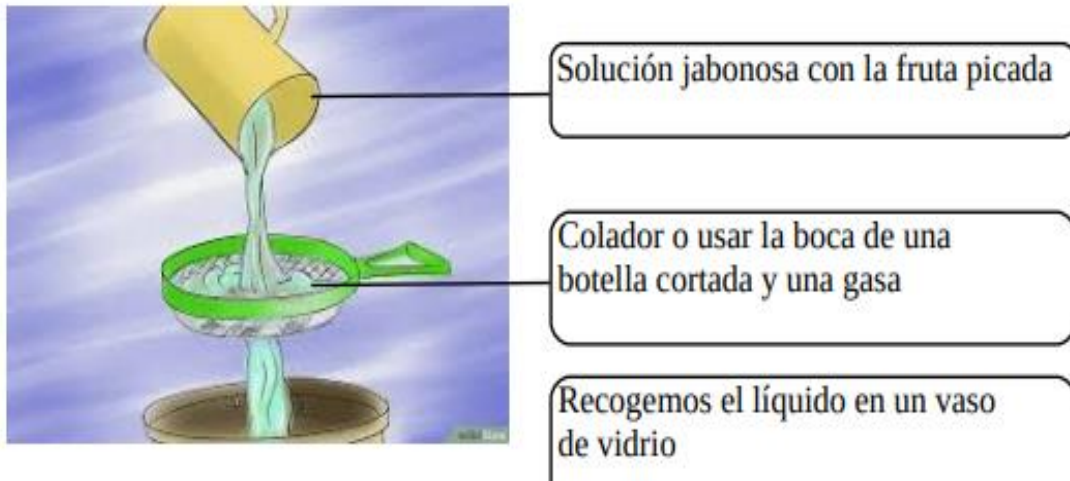
Paso 3: adición de la solución de sal y detergente (solución de lisis o rotura) a la fruta.

En un vaso o mortero con la fruta triturada vertemos la solución salina-jabonosa (la que preparamos en el vaso 1) y continuamos el proceso de romper las frutas. Si lo hacemos en un mortero seguimos triturando. Si usamos la batidora seguimos batiendo pero no mucho más tiempo para que no se haga demasiada espuma. Podemos sencillamente mezclar con una cuchara y dejar 5 minutos para que las células se rompan.

Paso 4: separación del material sólido, proteínas y lípidos.

Pasamos por un colador para retirar el grueso de la “sopa de fruta” y luego, a través de la gasa o algodón, hasta obtener 50 ml (equivalente a un volumen de los vasos usados para “chupitos” de licor) y lo pasamos a un vaso limpio.

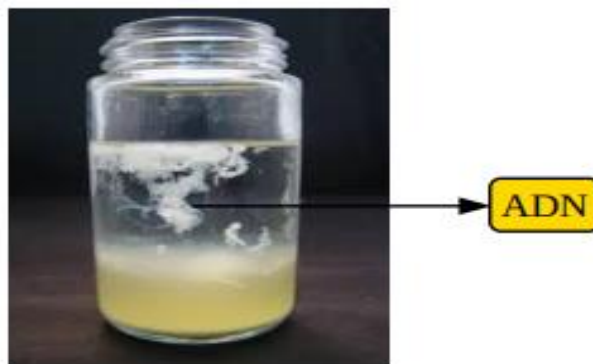
El jugo de fruta salado-jabonoso se cuele y se filtra para quitarle los sólidos, proteínas y lípidos a la solución acuosa del ADN.



Paso 5: precipitación del ADN por acción del alcohol.

Sobre el jugo de fruta colado, vertemos lentamente por las paredes del tubo de ensayo alcohol frío (100-150 ml). Dejamos reposar unos minutos. Debe aparecer una capa blanquecina gelatinosa. Si introducimos una varilla de vidrio o un palito de madera, con movimientos circulares podremos recuperar el ADN enrollado en la varilla.

El resultado puede ser algo como éste:



Analiza los resultados.

1. ¿Cuál es la función de la solución salina jabonosa?
2. ¿Cuál es la razón por la que el alcohol no se congela?
3. Después del experimento, ¿Cómo definirías ADN?
4. ¿El ADN solo se encuentra en las frutas o vegetales? Justifica tu respuesta.

PRÁCTICA III:
EXTRACCIÓN DE PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS

Objetivo:

Obtener pigmentos vegetales fotosintéticos por medio de métodos de separación simples.

Fundamento conceptual:

Entre las características externas de los vegetales, la más notable es probablemente el color. Los colores que presentan los vegetales son debidos a unos compuestos químicos llamados pigmentos. El color que presenta un determinado órgano vegetal depende generalmente del predominio de uno u otro pigmento o la combinación de ellos. Además, algunos de los pigmentos que condicionan el color están estrechamente ligados a las actividades fisiológicas del vegetal.

Si bien es posible encontrar en el reino vegetal todos los matices y combinaciones de colores del espectro, existe un predominio general de los colores primarios: verde, amarillo, rojo, azul. Se debe tener claro que cuando un vegetal presenta un color blanco, es debido a la falta de tales pigmentos. La luz solar, que incide sobre ellas, no es absorbida selectivamente como ocurre en las partes coloreadas, sino que es transmitida o reflejada prácticamente sin sufrir modificación.

La clorofila es el pigmento que les proporciona el color verde a las plantas, y que absorbe la luz necesaria para realizar la fotosíntesis. Puede formarse en las raíces, tallos, hojas y frutos, con la condición de que estos órganos estén situados por encima del suelo y queden expuestos a la luz. La clorofila absorbe principalmente luz violeta, roja y azul, y refleja luz verde.

Los pigmentos constituyen el sustrato fisicoquímico donde se asienta el proceso fotosintético. Hay diversas clases de pigmentos. Los principales son:

Clorofilas (a, b, c, d y bacterioclorofilas), de coloración verde.

Carotenoides (carotenos y xantófilas), de coloración amarilla y roja.

Ficobilinas, de coloración azul y roja; están presentes en las algas verdeazules, que comprenden el filo de los Cianofitos.

Materiales.

- 1) Diez hojas frescas de espinaca (*Spinacia oleracea*) o de cualquier planta.
- 2) Un mortero con pistilo.
- 3) Un embudo.
- 4) Una gradilla para tubos de ensayo.
- 5) Tres tubos de ensayo de 16x150 mm.
- 6) Una placa Petri.
- 7) Un beaker de 150 ml.
- 8) Un embudo.
- 9) Papel filtro.
- 10) Una pipeta graduada de 5 ml o una inyectora de 5ml.
- 11) Una pipeta graduada de 10 ml o una inyectora de 10 ml.
- 12) Una propipeta.
- 13) 30 ml. de alcohol etílico.

Procedimientos.**A. Extracción de los pigmentos.**

1. Lava bien diez hojas de espinaca (*Spinacia oleracea*), luego córtalas en trozos pequeños, eliminando la nervadura, y colócalos en un mortero.
2. Agrega dentro del mortero 30 mL de etanol, y macera las hojas, pero sin golpearlas, hasta que el líquido adquiriera un color verde (Fig. 1). Ten cuidado de no derramar el alcohol fuera del mortero.
3. Filtra la solución obtenida usando un papel filtro dispuesto sobre un embudo, recolectando el filtrado en un beaker de 150 ml. El filtrado obtenido es clorofila bruta disuelta en alcohol.

B. Separación de los pigmentos por cromatografía.

1. Dentro de una caja de Petri vierte un poco de solución de pigmentos contenida en el beaker, agregando una cantidad suficiente hasta alcanzar unos 2 mm de altura. Solución de pigmentos en una caja de Petri.
2. Coloca verticalmente una tira de papel filtro doblada en V dentro de la caja de Petri, de forma que se mantenga perpendicular a la caja, pero teniendo el cuidado de que el papel no toque las paredes de la caja.

3. Espera por unos 10 minutos para que se realice la separación cromatográfica de los pigmentos. Debes esperar a que seque bien el papel filtro para que lo puedas observar bien los colores de los pigmentos.

Analiza los resultados.

- a) ¿Qué tipos de mezclas se han obtenido en esta práctica?
- b) ¿Qué métodos de separación de mezclas haz utilizado en esta práctica?
- c) ¿Cuál es la estructura vegetal en la que se realiza la fotosíntesis, y en qué partes de la planta se encuentran?
- d) ¿La separación de colores por cromatografía que obtuviste será igual en cualquier especie vegetal? Explica tu respuesta.
- e) ¿Cuál es el nombre del pigmento obtenido?

PRÁCTICA IV:
OBSERVACIÓN DEL TEJIDO EPIDÉRMICO DE LA CEBOLLA

Objetivo:

Observar células vegetales y diferenciar en ellas estas estructuras: membrana, citoplasma y núcleo.

Fundamento conceptual.

Las células de los seres pluricelulares (formados por varias células) se organizan en tejidos. Todas las células poseen una estructura general común y constan de: membrana plasmática que las rodea, citoplasma donde flotan los orgánulos celulares y núcleo, donde se encuentra el ADN.

La célula es el componente básico de todos los seres vivos. El cuerpo humano está compuesto por billones de células. Le brindan estructura al cuerpo, absorben los nutrientes de los alimentos, convierten estos nutrientes en energía y realizan funciones especializadas. Las células también contienen el material hereditario del organismo y pueden hacer copias de sí mismas.

Las células constan de muchas partes, cada una con una función diferente. Algunas de estas partes, llamadas orgánulos, son estructuras especializadas que realizan ciertas tareas dentro de la célula. Las células humanas contienen las siguientes partes principales:

Citoplasma.

Dentro de las células, el citoplasma está formado por un líquido gelatinoso (llamado citosol) y otras estructuras que rodean el núcleo.

Citoesqueleto.

El citoesqueleto es una red de fibras largas que forman el marco estructural de la célula. El citoesqueleto tiene varias funciones críticas, incluyendo determinar la forma celular, participar en la división celular y permitir que las células se muevan. También brinda un sistema similar a una vía que dirige el movimiento de orgánulos y otras sustancias dentro de las células.

Retículo endoplásmico.

Este orgánulo ayuda a procesar las moléculas creadas por la célula. Además, el retículo endoplásmico transporta estas moléculas a sus destinos específicos, ya sea dentro o fuera de la célula.

Aparato de Golgi.

El aparato de Golgi empaqueta las moléculas procesadas por el retículo endoplásmico para ser transportadas fuera de la célula.

Lisosomas y peroxisomas.

Estos orgánulos son el centro de reciclaje de la célula. Digieren bacterias extrañas que invaden la célula, eliminan las sustancias tóxicas y reciclan sus componentes celulares gastados.

Mitocondrias.

Las mitocondrias son orgánulos complejos que convierten la energía de los alimentos para que la célula la pueda usar. Tienen su propio material genético, separado del ADN del núcleo, y pueden hacer copias de sí mismas.

Núcleo.

El núcleo sirve como centro de comando de la célula, enviando instrucciones a la célula para que crezca, madure, se divida o muera. También alberga ADN (ácido desoxirribonucleico), el material hereditario de la célula. El núcleo está rodeado por una membrana llamada envoltura nuclear, la que protege el ADN y separa el núcleo del resto de la célula.

Membrana celular.

La membrana celular (o membrana citoplasmática) es el revestimiento exterior de la célula. Separa la célula de su entorno y permite que los materiales entren y salgan de ella.

Ribosomas.

Los ribosomas son orgánulos que procesan las instrucciones genéticas de la célula para crear proteínas. Estos orgánulos pueden flotar libremente en el citoplasma o estar conectados al retículo endoplásmico

Materiales.

- 1) Microscopio.
- 2) Portaobjetos y cubreobjetos.

- 3) Caja de Petri.
- 4) Aguja enmangada.
- 5) Pinzas
- 6) Escalpelo.
- 7) Verde de metilo acético.
- 8) Cuentagotas.
- 9) Papel de filtro.
- 10) Cebolla.

Procedimientos.

1. Separar una de las hojas interna de la cebolla y desprender la tenue membrana que está adherida por su cara inferior cóncava.
2. Depositar el fragmento de membrana en un porta con unas gotas de agua. Coloca el porta sobre la cubeta de tinción para que caiga en ella el agua y los colorantes. Si es preciso, estirar el trozo de epidermis con ayuda de dos agujas enmangadas.
3. Escurrir el agua, añadir una gota de verde de metilo acético (o azul de metileno) sobre la membrana y dejar actuar durante 5 minutos aproximadamente. ¡No debe secarse la epidermis por falta de colorante o por evaporación del mismo!
4. Con el cuentagotas bañar la epidermis con agua abundante hasta que no suelte colorante.
5. Colocar sobre la preparación un cubreobjetos evitando que se formen burbujas y llevarla al microscopio.
6. Observa la preparación a distintos aumentos, empezando por el más bajo.

Analiza los resultados.

- a) Dibuja lo que observas en la preparación a varios aumentos
- b) ¿Cuáles son las partes de la célula que observas claramente? Señálalas en el dibujo
- c) ¿Por qué la pielecilla observada puede ser un tejido?
- d) ¿Por qué no se observan otros componentes de la célula?
- e) ¿Dónde está situado el núcleo?

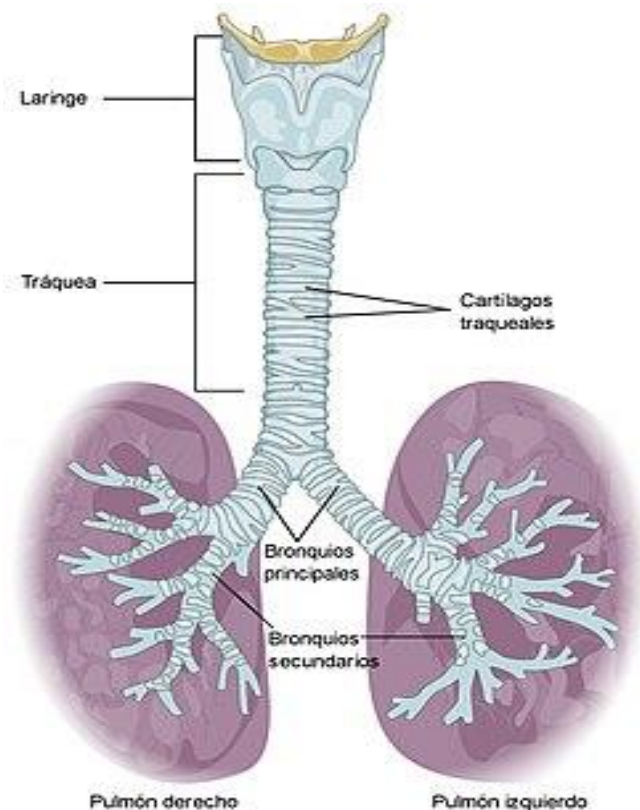
PRÁCTICA V **MODELO DE PULMONES**

Objetivo:

Construir un modelo de pulmones es una manera estupenda de aprender los mecanismos de la ventilación pulmonar.

Fundamento Conceptual.

El aparato respiratorio o sistema respiratorio es el conjunto de órganos que poseen los vertebrados, para intercambiar gases con el medio ambiente. A través de las vías aéreas, el aire circula en dirección a los pulmones, y en estos órganos se realiza el intercambio de gases. La función del aparato respiratorio es tomar oxígeno del aire, llevarlo a la sangre y expulsar dióxido de carbono. Este intercambio de gases tiene lugar en los pulmones.



La respiración comprende de dos fases. La primera es la fase de inspiración. La inspiración permite que el aire fluya hacia los pulmones. La segunda fase es la de expiración. Ésta consiste en la expulsión de gases de los pulmones. Durante la inspiración, los músculos intercostales y el diafragma se contraen, permitiendo que el aire penetre en los pulmones. Durante la expiración, los músculos utilizados para la inspiración se relajan haciendo que los gases sean expulsados de los pulmones.

La ventilación pulmonar se realiza en dos movimientos, inspiración y expiración:

Inspiración: el diafragma se contrae y baja, los músculos intercostales empujan las costillas y éstas se elevan. Esta acción conjunta hace que la cavidad torácica aumente su volumen y por tanto baje la presión. Entra aire cargado de oxígeno a los pulmones.

Expiración: el diafragma se relaja y asciende. A su vez, los músculos intercostales hunden las costillas y el volumen en la cavidad torácica desciende aumentando la presión. El aire cargado de dióxido de carbono sale al exterior.

Materiales:

- 1) Dos globos grandes para hacer los pulmones.
- 2) Dos gomas elásticas.
- 3) Dos pajitas con codo para tráquea y bronquios.
- 4) Una botella transparente de 2 litros que será nuestra cavidad torácica. Las botellas de refrescos con gas funcionan mejor porque son más rígidas.
- 5) Una barrena para hacer agujeros en el tapón de la botella; si no tienes puedes usar un sacacorchos o un clavo y matillo.
- 6) Para hacer el diafragma necesitarás una de estas cosas: bolsa de plástico, guante de plástico o globo grande.
- 7) Tijeras.
- 8) Plastilina para tapar fugas por si hay escapes de aire, quizás no la necesites pero tenla a mano por si acaso.
- 9) Cinta para pegar o Make tape.

Procedimiento:

1. Corta la botella a una distancia de un tercio de su longitud desde la base. Usa las tijeras.
2. Haz dos agujeros en el tapón lo suficientemente grandes para que puedan entrar las pajitas.
3. Introduce las pajitas por los agujeros de manera que el codo flexible quede en el interior de la botella.

4. Ya están listas las fosas nasales, la tráquea y los bronquios. Si los agujeros del tapón son demasiado grandes, tapa los huecos entre el tapón y las pajitas con plastilina.
5. Pon un globo en cada bronquio y asegúralo con una goma elástica. Comprueba que no hay fugas de aire.
6. Con cuidado coloca todo en la botella y enrosca el tapón.
7. Pega la bolsa de plástico o el guante en la base de la botella usando celo o cinta de carrocer. Ya tienes el diafragma.
8. Tira de la bolsa hacia abajo y comprueba que los globos se inflan. Simula la inspiración.
9. Sube la bolsa y verás que los globos se desinflan. Es la espiración.



Corta la botella, agujerea el tapón, introduce las pajitas y añade los globos.



Usamos una bolsa como diafragma, bien pegada. Si hay fugas tápalas con plastilina.



Inspiración y espiración. ¡Respira perfectamente!



Este es el modelo final.

Analiza los resultados.

- a) ¿Cómo defines la respiración?
- b) ¿Qué sucede con diafragma cuando inspiras y expiras?
- c) Si haces un orificio al diafragma ¿Qué sucede?

PRÁCTICA VI: CAMBIOS DE ESTADOS

Objetivo:

Identificar los diferentes cambios de estados.

Fundamento conceptual.

En física y química se denomina cambio de estado a la evolución de la materia entre varios estados de agregación sin que ocurra un cambio en su composición. Los tres estados más estudiados y comunes en la Tierra son el sólido, el líquido y el gaseoso; no obstante, el estado de agregación más común en el Universo es el plasma, material del que están compuestas las estrellas (si se descarta la materia oscura).

Son los procesos en los que un estado de la materia cambia a otro manteniendo una semejanza en su composición. A continuación se describen los diferentes cambios de estado o transformaciones de fase de la materia:

Fusión: Es el paso de un sólido al estado líquido por medio del calor; durante este proceso endotérmico (proceso que absorbe energía para llevarse a cabo este cambio) hay un punto en que la temperatura permanece constante. El "punto de fusión" es la temperatura a la cual el sólido se funde, por lo que su valor es particular para cada sustancia. Dichas moléculas se moverán en una forma independiente, transformándose en un líquido. Un ejemplo podría ser un hielo derritiéndose, pues pasa de estado sólido al líquido.

Solidificación: Es el paso de un líquido a sólido por medio del enfriamiento; el proceso es exotérmico. El "punto de solidificación" o de congelación es la temperatura a la cual el líquido se solidifica y permanece constante durante el cambio, y coincide con el punto de fusión si se realiza de forma lenta (reversible); su valor es también específico.

Vaporización y ebullición: Son los procesos físicos en los que un líquido pasa a estado gaseoso. Si se realiza cuando la temperatura de la totalidad del líquido iguala al punto de ebullición del líquido a esa presión al continuar calentando el líquido, éste absorbe el calor, pero sin aumentar la temperatura: el calor se emplea en la conversión del agua en estado líquido en agua en estado gaseoso, hasta que la totalidad de la masa pasa al estado gaseoso. En ese momento es posible aumentar la temperatura del gas.

Condensación: Se denomina condensación al cambio de estado de la materia que se pasa de forma gaseosa a forma líquida. Es el proceso inverso a la vaporización. Si se produce un paso de estado gaseoso a estado sólido de manera directa, el proceso es llamado sublimación inversa. Si se produce un paso del estado líquido a sólido se denomina solidificación

Sublimación: Es el proceso que consiste en el cambio de estado de la materia sólida al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido. Un ejemplo clásico de sustancia capaz de sublimarse es el hielo seco.

Deposición o sublimación inversa: Es el paso directo del estado gaseoso al estado sólido.

Ionización: Es el cambio de un gas a plasma.

Des ionización: Es el cambio de un plasma a gas.

Materiales y sustancias.

- 1) Rejilla.
- 2) Lamparilla de alcohol.
- 3) Cuchara.
- 4) Hielo.
- 5) Sal.
- 6) Agua.
- 7) Vaso de aluminio.
- 8) Hielo seco.
- 9) Alcanfor.
- 10) Pinzas.
- 11) Jeringa de 20cc.

Procedimientos.

1. En un jarro de aluminio hervir 20cc de agua, esperar hasta que se acabe.

¿Cuál era el estado inicial del agua?_____.

¿Qué paso con el agua?_____.

¿A dónde fue el agua?_____.

¿Cómo se llama este cambio de estado?_____.

2. Si agregas agua en un congelador y la dejas por unas cuantas horas.

¿Qué sucede con el agua?_____.

¿Cuál era el estado del agua?_____.

¿Cómo se llama este cambio de estado?_____.

3. En el mismo jarro calentarlo suavemente con fuego constante, agregar varios cubitos de hielo, agitarlo sin parar durante un segundo.

¿Cuál era el estado del hielo?_____.

¿Qué sucedió con el hielo?_____.

¿A dónde fue el hielo?_____.

¿Cómo se llama este cambio de estado?_____.

4. Toma un trozo de alcanfor con una pinza, acércalo con cuidado al fuego.

¿Cuál era el estado del alcanfor?_____.

¿Qué sucedió con el alcanfor?_____.

¿A dónde fue el alcanfor?_____.

¿Cómo se llama este cambio de estado?_____.

5. Toma un pedazo de hielo seco, acércalo al fuego.

¿Cuál era el estado del hielo seco?_____.

¿Qué sucedió con el hielo seco?_____.

¿A dónde fue el hielo seco?_____.

¿Cómo se llama este cambio de estado?_____.

6. En un jarro de aluminio agrega un poco de agua, y agrégale dos cucharadas de sal, calienta hasta que se acabe el agua.

¿Cuál era el estado inicial de la sustancia?_____.

¿Qué sucedió con el agua?_____.

¿Qué sucedió con la sal?_____.

¿Cómo se llama este cambio de estado?_____.

Laboratorio de Ciencias Naturales
3er. Grado Nivel Secundario

Contenido: Naturaleza de la ciencia.
Mediciones, incertidumbre y estimación.

PRÁCTICA VII: APRENDAMOS A MEDIR

Objetivo:

Realizar mediciones de magnitudes físicas de forma directas, utilizando correctamente los instrumentos de medición correspondientes.

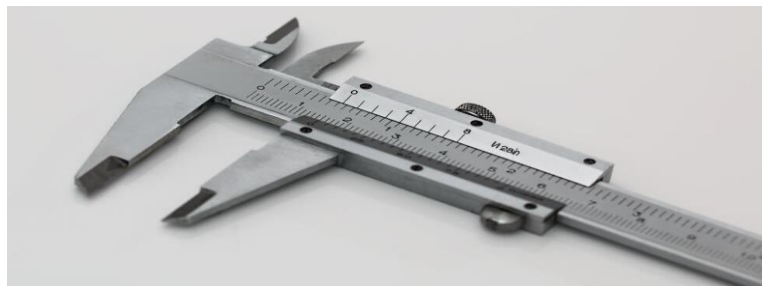
Fundamento conceptual.

Mediciones directas.

La medición directa se refiere al establecimiento de la magnitud de una variable, mediante la lectura de la escala de un instrumento graduado en unidades correspondientes a dicha variable.

A. Longitud.

Una regla no sería útil para medir el diámetro de un cabello o el espesor de una hoja de papel, ya que para realizar estas mediciones es necesario recurrir a instrumentos con mayor resolución, tales como el Vernier (Pie de rey) o el Micrómetro. El Vernier consta de una estructura de soporte en forma de L, que cuenta con una regla graduada, llamada escala principal, sobre la cual se desliza una reglilla o nonio, de manera que las graduaciones de ambas escalas puedan observarse al mismo tiempo. Este cuenta con dos puntas o piezas metálicas (1 fija y 1 móvil) entre las que se coloca el objeto a medir, ya sea para mediciones internas o externas, además cuenta con una varilla para mediciones de profundidad. A continuación trabajaremos en la medición de algunas magnitudes físicas; algunas pueden medirse de forma directa, mientras que otras las mediremos de forma indirecta. Los datos que obtengas los registrarás en las tablas que aparecen en cada procedimiento para desarrollar destrezas en el manejo de instrumentos de medición.



Vernier o pie de rey.

B. Masa.

Para determinar la masa de un objeto en el laboratorio se utilizan balanzas, las cuales existen de varios tipos, siendo las más comunes la balanza de tres brazos y la balanza digital.

La Balanza de tres brazos consta de un Platillo, que es una superficie plana en acero inoxidable donde se coloca la muestra a pesar; tres brazos con diferentes pesos: el primero enumerado de 0 a 10 gramos, con una pesa de 1 g, el segundo de 10 a 100 gramos, con una pesa de 10 g, y el tercero de 100 a 500 gramos, con una pesa de 100 g; un fiel, con el cual deben hacerse coincidir con el nivel de los brazos; y un tornillo para balancear, con el cual se ajusta el cero antes de realizar las mediciones. Para su correcto funcionamiento, la balanza debe estar nivelada sobre una superficie rígida y plana. La limpieza es un factor muy importante, por lo cual no deben colocarse las sustancias directamente en el platillo de la balanza, sino sobre un porta muestras, por ejemplo, un vidrio de reloj.

Para realizar la lectura en la balanza de tres brazos, debe alinearse la visualización del fiel correctamente, tal como se hace en la medición de volúmenes.



Balanza de tres brazos.



Balanza digital.

C. Temperatura.

Para medir la temperatura en el laboratorio se utiliza el termómetro, el cual funciona por la dilatación de un líquido, que puede ser mercurio o alcohol (al que le agregan un colorante), alojado en un bulbo, que se visualiza en un capilar cuyo pequeño diámetro permite apreciar grandes variaciones de la longitud del líquido dilatado para un determinado volumen. Estos instrumentos están diseñados para leer directamente la temperatura, que se indica en una escala que puede ser Centígrada ($^{\circ}\text{C}$) o Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), mediante la posición del bulbo en contacto con la sustancia.



D. Corriente eléctrica.

El equipo que se utiliza para detectar los niveles de voltaje, amperaje, resistencia y los circuitos abiertos/cerrados, es el multímetro, que puede verificar tanto el voltaje de la corriente alterna (CA) como el de corriente continua (CC). Los hay analógicos y digitales, en varias marcas y modelos, con diferentes especificaciones, por lo que se recomienda leer las instrucciones generales de uso del manual que brinda el fabricante para poder usarlo correctamente, ya que la mayoría nos brinda una amplia gama de parámetros y unidades de medición.

El multímetro es un equipo electrónico sumamente sensible; debe tener mucho cuidado al manipularlo, cuidando además de no cortar los cables conductores. No debes permitir que tus estudiantes quieran jugar con él, ya que pueden dañarlo, u ocasionarse un daño a ellos mismos si intentan medir de forma inadecuada el voltaje de los enchufes eléctricos, ya que cuando se verifican altos voltajes se debe tener sumo cuidado para evitar recibir descargas eléctricas.



Materiales.

- 1) Balanza de tres brazos.
- 2) Balanza digital.
- 3) Vernier.
- 4) Micrómetro.

- 5) Termómetro.
- 6) Dinamómetro.
- 7) Multímetro.
- 8) Regla.
- 9) Ficha.
- 10) Arandela.
- 11) Hielo.
- 12) Beaker de 250 ml.
- 13) Trozos de metal.

Procedimientos.

a. Longitud de objetos planos

1. Utilizando una regla, mide el ancho y el largo de una ficha de apuntes.
2. Registra las mediciones en la Tabla 1.

Tabla 1. Medidas de una ficha de apuntes.

Ancho (cm)	Largo (cm)

¡Intenta medir el grosor de la ficha! ¿Pudiste medirlo? Justifica tu respuesta.

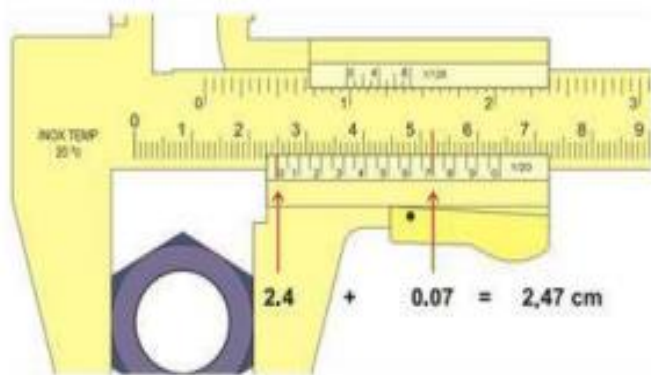
b. Longitud de objetos pequeños.

Para medir longitudes asociadas a objetos pequeños utilizaremos el Vernier (Pie de Rey) y el Micrómetro.

Para aprender a usar el Vernier puedes determinar el diámetro de un anillo, una tuerca, una arandela u otro objeto similar, procediendo de la siguiente manera:

1. Coloca el objeto (por ejemplo, la arandela) entre las pinzas para medir el diámetro interno, y luego entre los topes para medir el diámetro externo.
2. La parte entera se lee a la izquierda del cero del nonio o reglilla móvil y sobre la escala fija. En el ejemplo de la figura se debe leer: Parte entera: 2.40 cm ó 24.0 mm

3. La parte decimal se halla observando cuál división del nonio coincide en mayor forma con una de las divisiones de la escala fija. En el ejemplo de la figura se debe leer: Parte decimal: 0.07 cm ó 0.70 mm.



4. La longitud total medida será el resultado de sumar la parte entera y la parte decimal. En el ejemplo de la Figura 3 será: Longitud: 2.47 cm o 24.7 mm.

Realiza tus propias mediciones a las arandelas de distintos tamaños y repórtalas en la tabla 2.

Tabla 2. Longitud de objetos pequeños utilizando Vernier.

Diámetro	Parte entera (mm)	Parte decimal (mm)	Total (mm)

B. Masa.

a. Balanza de tres brazos.

1. Antes de pesar cerciórate que la balanza esté equilibrada en el fiel, con todas las pesas en el cero de la escala de los brazos; si no lo está, ajústala con el tornillo que está en el lado izquierdo de la balanza, debajo del platillo
2. Coloca sobre el platillo de la balanza el porta muestra (vidrio de reloj). El nivel se desplazará por encima del fiel.
3. Mueve la pesa de 1 g hacia la derecha, con el fin de hacer coincidir de nuevo al fiel; si no se logra hacer con la pesa de 1 g, regrésala hasta cero y mueve la pesa de 10 g, una

muesca a la vez, hasta que el indicador caiga por debajo del fiel, luego hazla retroceder una muesca haciendo que el indicador suba; ahora desliza la pesa de 1 g hasta la posición que haga descansar el indicador en el fiel.

4. La masa del porta muestra es la suma de los valores de todas las posiciones de las pesas leídas directamente en los brazos graduados. Registra este dato como masa de porta muestra.

5. Coloca una muestra metálica sobre el porta muestra, y sigue el procedimiento del paso 3 hasta determinar el valor de su masa. Reporta este dato como masa de la muestra más porta muestra.

6. Para encontrar el valor de la masa de la muestra, simplemente restas la masa del porta muestra a la masa de la muestra.

Tabla 3. Medición de masa utilizando balanza de tres brazos.

Masa del porta muestra (g)	Masa de la muestra (g)	Masa de la muestra más porta muestra (g)

7. Regresa todas las pesas a cero, y retira la muestra y el porta muestra del platillo de la balanza.

C. Temperatura.

1. Coloca un poco de agua al tiempo en un beaker de 250 ml; introduce el bulbo del termómetro dentro del agua, y mide la temperatura en la escala correspondiente (espera a que deje de ascender el líquido dentro del termómetro para realizar la medición).

2. En otro beaker de 250 ml, coloca un poco de hielo; introduce el bulbo del termómetro dentro de él, y mide la temperatura.

¡Nunca trates de bajar el líquido del termómetro agitándolo bruscamente, ya que es muy probable que lo sueltes y se termine quebrando! Además, esa técnica no funciona con los termómetros que se usan en el laboratorio.

Tabla 4. Medición de la temperatura.

Temperatura del agua (°C)	
Temperatura del hielo (°C)	

D. Corriente eléctrica.

1. Inserta el conductor rojo y negro en los conectores correspondientes del Multímetro. El conductor negro debe conectarse en el conector COM y el conductor rojo debe conectarse en el conector cuyo signo es + (positivo).
2. Enciende el multímetro (presiona o haz girar el botón de encendido).
3. Los multímetros suelen tener varias escalas de medida, y puedes configurarlo para distintas mediciones (voltaje, ohmios, microamperes, etc.). Colócalo en medición de voltaje en la escala mayor; si no se registra ninguna lectura, pasa a la siguiente escala, y así sucesivamente hasta lograr la lectura. Al medir un voltaje, siempre debe irse de la escala mayor a la menor, hasta que encontremos la escala apropiada para la medición, ya que un voltaje pequeño en una escala grande simplemente no se detecta, pero un voltaje grande en una escala pequeña dañaría al multímetro.
4. Coloca la punta del conductor rojo (positivo) en el polo + de una pila (ánodo), y coloque la punta del conductor negro (negativo) en el extremo – (cátodo), y realiza la lectura del voltaje.

Tabla 5. Medición del voltaje de una pila alcalina utilizando el Multímetro.

Voltaje (V)	
--------------------	--

5. Prueba qué pasa si inviertes los conductores.
6. Puedes probar también colocando varias pilas en serie, y medir su voltaje.

Tabla 6. Medición del voltaje de varias pilas colocadas en serie.

Voltaje (V)	
--------------------	--

PRÁCTICA VIII: LA DENSIDAD

Objetivo:

Comparar la densidad de algunos objetos y sustancias.

Fundamento conceptual.

En física y química, la densidad (del latín densitas, -ātis) es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia o un objeto sólido. Usualmente se simboliza mediante la letra rho ρ del alfabeto griego. La densidad media es la relación entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa en el espacio exterior. En el área de la física y la química, la densidad de un material, bien sea líquido, químico o gaseoso, es la relación entre su masa y volumen.

La fórmula para calcular la densidad de un objeto es: $\rho = m/v$, es decir: densidad es igual a masa entre volumen. De lo cual, además, podemos deducir que la densidad es inversamente proporcional al volumen: mientras menor sea el volumen ocupado por determinada masa, mayor será la densidad.

La densidad es una de las propiedades físicas de la materia, y puede observarse en sustancias en sus distintos estados: sólido, líquido y gaseoso.

Según el Sistema Internacional de Unidades, las unidades para representar la densidad son las siguientes:

Kilogramos por metros cúbicos (kg/m^3).

Gramos por centímetros cúbicos (g/cm^3).

Kilogramos por decímetros cúbicos (kg/dm^3).

Gramos por decímetros cúbicos (g/dm^3) para los gases.

Así, por ejemplo, la densidad del agua es $1 \text{ g}/\text{cm}^3$, es decir, menor a la del plomo, que es de $11,35 \text{ g}/\text{cm}^3$.

Por otro lado, como densidad también nos referimos a la calidad de denso, en cuyo caso es sinónimo de tupido, macizo. Por ejemplo: “Atravesaron la densa selva”.

La densidad nos permite no solo calcular la cantidad de materia que hay en determinado espacio, sino también la cantidad de individuos, lo cual recibe el nombre de densidad demográfica.

Materiales.

- 1) Vasos de cristal.
- 2) Agua.
- 3) Sal.
- 4) Huevo.
- 5) Cuchara.
- 6) Piedra.
- 7) Papel.
- 8) Plástico.
- 9) Un clavo.

Procedimientos.

1. En un vaso agrega agua suficiente, sumerge el huevo con cuidado. Anota lo observado.
2. En el mismo vaso que tiene el huevo agrega una cucharadita de sal, agita suavemente. Anota lo observado.
3. En un vaso con agua agrega agua suficiente, introduce una piedra y un plástico. Anota lo observado.
4. Toma una piedra y un papel lánzalo al aire. Anota lo observado.
5. Toma el clavo y un pedazo de plástico al aire. Anota no observado.

Analiza los resultados.

1. ¿Cuál es la diferencia entre sumergir el huevo en agua luego de agregar sal y disolverla?
2. ¿Cuál es la razón por la cual el huevo sube en el agua con sal?
3. ¿Por qué el papel cae primero que la piedra? ¿Por qué sucede lo mismo con el plástico y el clavo?
4. ¿Qué sucede con la piedra y el plástico al agregarlo en agua? ¿Por qué sucede esto?

PRÁCTICA IX

MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS

Objetivo.

Distinguir mezclas homogéneas de las heterogéneas.

Fundamento conceptual.

Una mezcla es un material formado por dos o más componentes unidos, pero no combinados químicamente. En una mezcla no ocurre una reacción química y cada uno de sus componentes mantiene su identidad y propiedades químicas. No obstante, algunas mezclas pueden ser reactivas, es decir, que sus componentes pueden reaccionar entre sí en determinadas condiciones ambientales, como una mezcla aire-combustible en un motor de combustión interna.

Mezcla homogénea: Son aquellas mezclas de elementos uniformes, sus componentes no se pueden diferenciar a simple vista. Se conocen con el nombre de soluciones y están constituidas por un soluto y un disolvente. Por ejemplo, el agua mezclada con sales minerales o con azúcar.

Mezcla heterogénea: Es aquella que posee una composición no uniforme en la cual se pueden distinguir fácilmente sus componentes. Está formada por dos o más sustancias físicamente distintas, distribuidas en forma desigual. Las partes de una mezcla heterogénea pueden separarse fácilmente. Pueden ser gruesas o suspensiones de acuerdo al tamaño de la sustancia.

Materiales y sustancias

- 1) Dos recipientes.
- 2) Una parrilla.
- 3) Lámpara de alcohol.
- 4) Cuchara.
- 5) Habichuela.
- 6) Sal.
- 7) Agua.
- 8) Limón.
- 9) Arroz.
- 10) Un refresco con gas.

11) Aceite.

12) Azúcar.

Procedimientos.

1. Agregue la sal al vaso con agua y agite durante unos segundos. Anota sus resultados.
2. Agregue azúcar en un vaso con agua y agite durante unos segundos. Anota sus resultados.
3. En un recipiente agregue aceite y un poco de agua, agite durante unos minutos. Anote sus observaciones.
4. Agregue limón a un vaso con agua, agite durante unos minutos. Anote sus resultados.
5. Coloque la mitad del arroz en un recipiente y agregue agua hasta cubrirlo, después agítelo con la cuchara y describa la apariencia de esta mezcla.
6. Mezcle el resto del arroz con los frijoles crudos y tome nota de su aspecto.
7. Observe cuidadosamente el interior del recipiente y posteriormente agregue agua sin llenarlo. Póngalo a calentar hasta que se evapore toda el agua y observe de nuevo el recipiente anterior.
8. En la siguiente tabla anote el estado de agregación de las sustancias (sólido, líquido o gaseoso) como se muestra en el cuadro, y si considera que se trata de una sustancia pura o de una mezcla. Justifique su respuesta.

Sustancia	Estado de agregación	Sustancia pura	Mezcla	Justifique
Habichuela				
Sal				
Agua				
Azúcar				
Arroz				
Limón				
Aceite				
Agua con aceite				

Refresco con gas				
Agua con limón				
Agua con azúcar				
Agua con sal				

Laboratorio de Ciencias Naturales **Contenido:** Estructura e interacciones en la materia.
3er. Grado Nivel Secundario Reacciones químicas.

PRÁCTICA X: ELECTROLISIS DEL AGUA

Objetivo:

Obtención de hidrogeno y oxigeno por electrolisis del agua.

Fundamento conceptual.

La electrólisis es el proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad. En ella ocurre la liberación de electrones por los aniones en el ánodo (una oxidación) y la captura de electrones por los cationes en el cátodo (una reducción). Es un proceso electroquímico de oxidación-reducción que ocurre al pasar la energía eléctrica a través de un electrólito fundido o disolución acuosa.

Electrolisis del agua: En el caso del agua para que este proceso ocurra se deben cumplir las siguientes condiciones: El agua no puede estar en estado puro, o sea debe tener pequeñas concentraciones de sales u otros minerales y se debe usar corriente directa en este proceso.

En este proceso se le llama cátodo al electrodo que aporta la carga negativa a la disolución acuosa o electrólito fundido, mientras al otro electrodo que es el responsable de la carga negativa se le llama ánodo.

La electrólisis del agua permite que se obtenga los elementos químicos que la componen de forma pura o sea el hidrógeno (H) a través del cátodo y el oxígeno(O) a través del ánodo, ambos en estado gaseoso.

Este proceso se le puede aplicar al agua dulce y a la salada obteniéndose resultados diferentes teniendo en cuenta las sustancias producto. En el caso del agua salada las sustancias que se obtienen a través del ánodo y el cátodo son el cloro (Cl) y el hidrógeno (H) respectivamente ambos en estado gaseoso, quedando al final del proceso una disolución de hidróxido de sodio (NaOH).

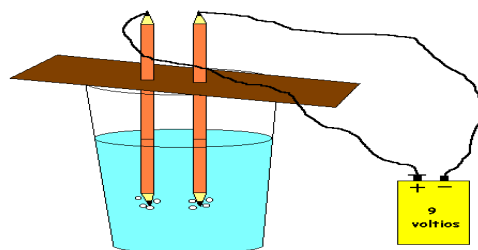
Materiales y sustancias.

- 1) Dos lápices con punta en ambos extremos.
- 2) Un vaso de cristal.
- 3) Un pedazo de cartulina.
- 4) Una pila de 9 voltios.
- 5) Agua.

- 6) Sal.
- 7) Dos cables eléctricos.

Procedimiento.

1. Conectar los dos cables en los uno de los extremos de cada lápiz como se muestra en la figura.



2. En un vaso de cristal agregar un poco agua hasta ponerlo por mitad y una cucharadita de sal, poner la cartulina en el borde del vaso, hacerle dos orificios he introducir los lápices sin pegar sus puntas.
3. Luego conectarlo en la pila, uno en el polo positivo y el otro en el polo negativo. Anota tus observaciones.

Análisis de los resultados.

1. ¿Qué es la electrólisis?
2. ¿Que se obtiene por electrólisis?
3. ¿En qué polo se obtiene el oxígeno y como se llama?
4. ¿En qué polo se obtiene el hidrogeno y como se llama?
5. Realiza la ecuación que se forma.

PRÁCTICA XI: LAS DISOLUCIONES

Objetivo:

Identificar como se forman las disoluciones.

Fundamento conceptual.

Una disolución es una mezcla homogénea a nivel molecular o iónico de dos o más sustancias puras que no reaccionan entre sí, cuyos componentes se encuentran en proporciones variables. También se puede definir como una mezcla homogénea formada por un disolvente y por uno o varios solutos.

Un ejemplo común podría ser un sólido disuelto en un líquido, como la sal o el azúcar disuelto en agua; o incluso el oro en mercurio, formando una amalgama. También otros ejemplos de disoluciones son el vapor de agua en el aire, el hidrógeno en paladio o cualquiera de las aleaciones existentes.

Una disolución es una mezcla homogénea de sustancias puras. Frecuentemente formada por un solvente, disolvente, dispersante o medio de dispersión, medio en el que se disuelven uno o más solutos. Los criterios para decidir cuál es el disolvente y cuáles los solutos son más o menos arbitrarios; no hay una razón científica para hacer tal distinción.

Materiales y sustancias.

- 1) Cuatro potes de compota con tapa.
- 2) Agua.
- 3) Aceite.
- 4) Vinagre.
- 5) Gasolina.
- 6) Alcohol.
- 7) Gotero.

Procedimiento.

1. Numera los cuatro envases de compota y pon agua hasta la mitad de cada uno.
2. Al envase I agrégle quince gotas de alcohol, al 2 quince gotas de aceite, al 3 quince gotas de vinagre y al 4 quince gotas de gasolina.

3. Agita cada uno de los tubos y déjalos reposar unos minutos.

Anota las observaciones en cada caso.

Envase 1

Envase 2

Envase 3

Envase 4

Análisis de los resultados.

1. Teniendo en cuenta los datos del experimento, ¿Qué sustancias forman disoluciones con el agua?

2. ¿Cuáles son insolubles o no miscibles?

3. Establece las características de las sustancias solubles y las insolubles en agua.

Laboratorio de Ciencias Naturales
6to. Grado Nivel Secundario

Contenido: Electricidad y magnetismo.
Electrostática.

PRÁCTICA XII **ELECTROSTÁTICA**

Objetivo:

Comprender el fenómeno de transferencia de electrones entre dos cuerpos en rozamiento.

Fundamento Conceptual.

La fuerza electromagnética es la interacción que se da entre cuerpos que poseen carga eléctrica. Es una de las cuatro fuerzas fundamentales de la Naturaleza. Cuando las cargas están en reposo, la interacción entre ellas se denomina fuerza electrostática. Dependiendo del signo de las cargas que interactúan, la fuerza electrostática puede ser atractiva o repulsiva. La interacción entre cargas en movimiento da lugar a los fenómenos magnéticos.

Históricamente los fenómenos eléctricos y magnéticos se descubrieron y estudiaron de forma independiente, hasta que en 1861 James Clerk Maxwell unificó todos ellos en las cuatro ecuaciones que llevan su nombre. Por simplicidad, en estas páginas trataremos por separado los fenómenos eléctricos y magnéticos.

En el Sistema Internacional, la unidad de carga eléctrica es el Culombio (C). Un Culombio es la cantidad de carga que pasa por la sección transversal de un conductor eléctrico en un segundo, cuando la corriente eléctrica es de un amperio.

La carga eléctrica es una propiedad fundamental de la materia que poseen algunas partículas subatómicas. Esta carga puede ser positiva o negativa. Todos los átomos están formados por protones (de carga positiva) y electrones (de carga negativa). En general, los átomos son neutros, es decir, tienen el mismo número de electrones que de protones. Cuando un cuerpo está cargado, los átomos que lo constituyen tienen un defecto o un exceso de electrones.

Cuando un cuerpo se frota la carga se transfiere de un cuerpo al otro, uno de los cuerpos adquiere un exceso de carga positiva y el otro, un exceso de carga negativa. En cualquier proceso que ocurra en un sistema aislado, la carga total o neta no cambia.

- a) Los objetos cargados con cargas del mismo signo, se repelen.
- b) Los objetos cargados con cargas de distinto signo, se atraen.

Materiales:

- 1) Computador.
- 2) Acceso a internet o haber descargado la simulación.
- 3) Simulador Phet.
- 4) Lápiz.

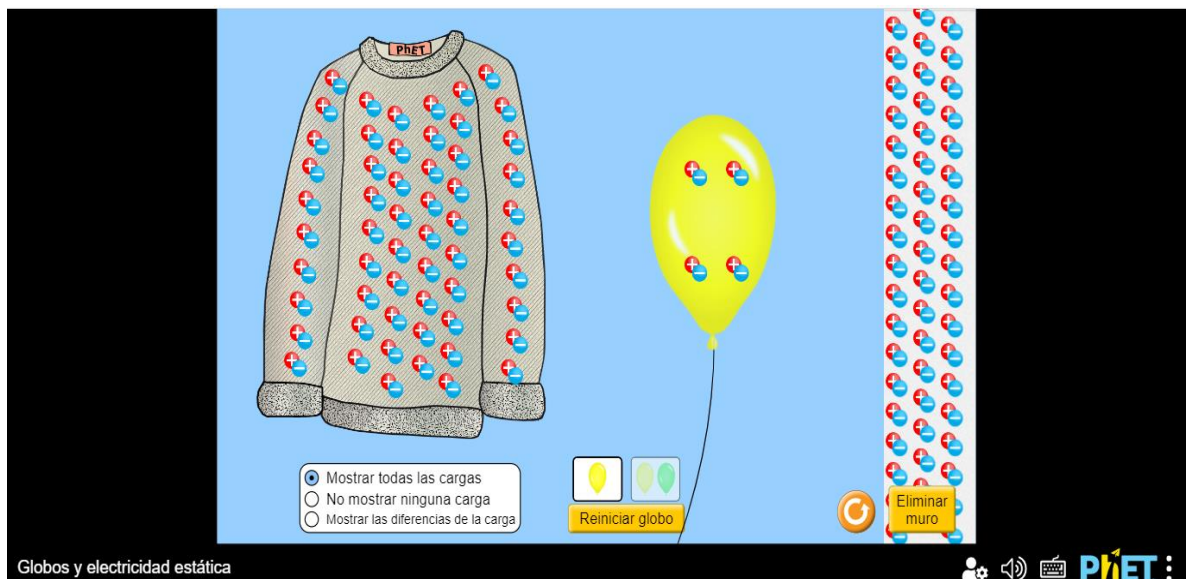
Procedimiento:

Accede a realizar una simulación sobre electricidad estática. Para acceder haga clic en el enlace: https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity_es.html

Al hacer clic estarás en la siguiente ventana:



Haga clic en el círculo que tiene un triángulo dentro y llegarás hasta aquí:



Estando aquí pulsa clic sobre el globo sin soltar y frótalo sobre el abrigo, luego acerca el globo hasta la parte derecha.

Lleva el globo hasta la mitad entre el abrigo y la parte derecha, suéltalo.

Analiza los resultados.

- ¿Qué sucede al frotar el globo con en el abrigo?
- Después de frotar el globo con el abrigo, ¿Qué sucede al acercarla al extremo derecho?
- Después de frotar el globo, colocarlo al centro y soltarlo ¿Qué sucede?
- ¿Qué nombre reciben las pastillas que tienen el abrigo y el globo?
- ¿Qué tipo de fenómeno ocurre al frotar el globo?

Anexo XI. Instrumento de evaluación de la intervención.

LISTA DE COTEJO

Objetivo: Determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Señalar Mediante un cotejo los logros alcanzados en la intervención y una X en caso de no logrearse.

Descripción	Indicador	
	SÍ	NO
Entrega de solicitudes a varias instituciones con el objetivo de gestionar mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.		
Donación de algunos utensilios o materiales para el laboratorio por parte del equipo investigador.		
Capacitación de los docentes en relación al uso de herramientas tecnológicas que permitan potenciar el aprendizaje de las Ciencias Naturales.		
Manual de propuestas prácticas para laboratorio.		