

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



FACULTAD DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUADA
Departamento de Post-Grado

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 Socorro del Rosario Sánchez

SUSTENTANDO POR:

Yenny Jazmín Corcino Carrasco
Rosenny Villa Restituyo

ASESORADO POR:

Rosa Elvira Rodríguez

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 SOCORRO DEL ROSARIO SÁNCHEZ**

Índice

HOJA DE EVALUACIÓN.....	I
HOJA DE DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
DEDICATORIA.....	IV
RESUMEN.....	VI
PARTE I: DIAGNÓSTICO	1
1.1 Descripción del centro educativo.....	1
1.1.1 Orígenes del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.....	1
1.1.2 Filosofía institucional.....	2
1.1.3 Población estudiantil y personal docente.....	2
1.1.4 Infraestructura.....	3
1.1.5 Ubicación del centro.....	3
1.2 Situación problemática.....	3
1.3 Justificación e importancia.....	6
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos.....	7
1.5 Metodología.....	8
1.5.1 Introducción.....	8
1.5.2 Diseño de investigación.....	8
1.5.3 Tipo de investigación.....	8
1.5.4 Enfoque de investigación.....	9
1.5.5 Población participante o muestra.....	9
1.5.6 Operacionalización de las variables.....	10
1.5.7 Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de información.....	11
1.5.8 Procesamiento y análisis de información.....	11
1.6 Marco teórico referencial.....	12
1.6.1 Antecedentes.....	12

1.6.2 Marco teórico.	15
1.7 Resultados.	28
1.8 Conclusiones.	29
PARTE II: PROPUESTA SOLUCIÓN	31
2.1 Introducción.	31
2.2 Descripción general de la solución propuesta.	31
2.3 Análisis de los escenarios.	33
2.4 Alcances y límites.	34
2.5 Principios que sustentan la propuesta.	35
2.6 Marco lógico.	36
2.7 Cronograma de ejecución.....	38
2.8 Presupuesto.	39
2.9 Evaluación y monitoreo.	39
2.10 Sostenibilidad.....	40
2.11 Conclusión.	41
PARTE III: EJECUCIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	42
3.1 Introducción.	42
3.2 Plan operativo.	43
3.3 Integración de los grupos de interés.....	43
3.4 Monitoreo, seguimiento y evaluación.	43
3.5 Cierre y entrega.....	44
3.6 Conclusiones.	45
Referencias.....	46
Anexos.....	50
Anexo I. Cuestionario para ser aplicado a los maestros de Ciencias de la Naturaleza del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.	VIII
Anexo II. Cuestionario para ser aplicado al director del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.....	IX
Anexo IV. Recolección de datos y visita al laboratorio.....	XII
Anexo V. Limpieza y organización del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza.	XVI

Anexo VI. Realización de experimentos utilizando recursos manipulativos de fácil acceso. XIX

Anexo VII. Entrega de recursos y manual de práctica.....XXI

Anexo VIII. Carta de solicitud de mobiliarios y recursos.....XXIV

Anexo IX. Entrega de solicitudes. XXVI

Anexo X. Manual con propuestas de prácticas. XXVIII

Anexo XI. Imagen de la ubicación del Centro..... LXXI

Anexo XII. Instrumento de evaluación de la intervención. LXXII

HOJA DE EVALUACIÓN

TÍTULO:

Gestión de Mobiliarios y Recursos de los Laboratorios de Ciencias Naturales, para
Mejorar las Prácticas Pedagógicas del Liceo Socorro del Rosario Sánchez

SUSTENTANTADO POR:

Yenny Jazmín Corcino Carrasco
Rosenny Villa Restituyo

ASESORADO POR:

Rosa Elvira Rodríguez

Dionicio Ripoll Concepción
Decano de la Facultad de Postgrado
Continuada

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 Socorro del Rosario Sánchez” son responsabilidad de los 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:

Yenny Jazmín Corcino Carrasco

Rosenny Villa Restituyo

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios: Por habernos mantenido de pie durante todo el transcurso de esta especialidad, la cual es un paso muy importante en nuestras vidas; afianzando y fortaleciendo así nuestros conocimientos en este maravilloso campo del saber.

A la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO): Por habernos aceptado y abiertos sus puertas, porque nos ha dado la oportunidad de crecer como profesionales.

A nuestra asesora Rosa Elvira Rodríguez: Por ser nuestra guía y por brindarnos sus conocimientos, tiempo y ayuda para realizar este proyecto.

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

A la Facultad de Postgrado y Educación Continuada de la UTECO: Por tantas facilidades y gran esfuerzo. Por velar para que obtengamos siempre diversas opciones y así cumplir nuestras metas.

**Yenny Jazmín Corcino Carrasco
Rosenny Villa Restituyo**

DEDICATORIA

El principal agradecimiento es a Dios: Quien me ha guiado y dado la fuerza para seguir adelante.

A mi esposo **Arístides Saldívar**: Por ser mi sostén de apoyo a lo largo de mis estudios, por su comprensión y estímulo constante.

A mis hijos: Por entender en los momentos que no puedo estar con ellos y han confiado en mí todo momento.

Yenny Jazmín Corcino Carrasco

Le agradezco enteramente a **Dios:** Por brindarme todo el apoyo que necesité durante este proceso.

Agradezco **al universo:** Mi constancia, perseverancia y determinación al momento de hacer las cosas, de lo contrario no hubiese podido alcanzar este objetivo en mi vida. Por tal motivo, siempre he de tener presente que soy mi proyecto más importante y aún no soy ni la mitad de la mujer que deseo ser.

Rosenny Villa Restituyo

**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 Socorro del Rosario Sánchez.

Sustentado por: Yenny Jazmín Corcino Carrasco y Rosenny Villa Restituyo.

Asesora: Rosa Elvira Rodríguez.

RESUMEN

El objetivo general del presente proyecto de intervención fue gestionar los mobiliarios y recursos necesarios para el mejoramiento de la práctica pedagógica en el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez. El tipo de investigación es de acción, utilizando un diseño no experimental y un enfoque cualitativo; para recolectar los datos se utilizaron cuestionarios con los cuales se entrevistaron los maestros de Ciencias Naturales y la directora del centro, además se utilizó la observación. El laboratorio cuenta con buena infraestructura, pero la mayor parte de los mobiliarios y recursos están deteriorados, obsoletos y muchos no los tienen, llevando a la no utilización del mismo. La dificultad se incrementa por el hecho de que no se utilizan recursos manipulativos de fácil acceso y la experimentación, al igual de que no cuentan con una manual de prácticas, conduciendo a los maestros a la enseñanza tradicional basada en memorización y repetición, en perjuicio de la calidad educativa.

Finalmente, se pudo observar que los resultados de esta intervención respondieron a las necesidades del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, pues los maestros de Ciencias Naturales no utilizaban en sus clases recursos manipulativos y experimentos, al igual de que no disponían de un manual para prácticas, ahora se muestran instruidos en relación a

la utilización de recursos manipulativos y la experimentación, igual que cuentan con un manual para prácticas que ayudan a mejorar el aprendizaje de los estudiantes y la práctica pedagógica de los maestros. En cuanto a las labores de gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio era nula, ahora se observa un laboratorio con mayor disponibilidad de utensilios y las labores de gestión se extendieron hasta más instituciones (FOMISAR, UTECO, ADP y la Junta Municipal de la Cueva).

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 Socorro del Rosario Sánchez.

El Liceo Secundario Socorro del Rosario Sánchez, fue creado (oficializado), en marzo del 1978, por gestiones realizadas por insignes personalidades como: Ramón Rodríguez, entonces Director Regional del Cibao “A” y autoridades del Municipio de Cotuí y del Distrito Municipal de la Cueva. El mismo comenzó a funcionar en un almacén del señor Negro Santiago (fallecido), ubicado en la calle La Unión , con una matrícula de 125 alumnos, entre los cuales figuraban David Aracena, Teresa Sánchez, Ramona Cartagena, Carmen Collado y otros. El personal Administrativo, Docente y de Servicios que inició labores en el año lectivo 1978-1979 en este centro educativo, estuvo compuesto por Efraín Tavares Sánchez, Ramón Antonio Vargas, Legia Alt. Lanfranco, Francisco Regalado, Corina Santana y Hemenegilda Peña Del Orbe.

El Liceo Socorro del Rosario Sánchez ocupó otros locales alquilados en la calle 1, contribuyendo a la recuperación de valores en dicha calle. En el año 1982, el Liceo fue trasladado a un moderno edificio de 12 aulas construido por el patronato Pro-Desarrollo de la Provincia Sánchez Ramírez.

Hasta el momento han sucedido en la dirección del Liceo: Efraín Tavares Sánchez (Primer director), desde 1978-1979; Rolando Antonio Morales, desde 1981 hasta 1987; Licda. Ramona A. Ferreira De León desde 1987 hasta 2011; Licda. Brunilda Peralta García, desde 2011 hasta 2017 y Yudelkis Álvarez desde 2018 hasta la actualidad.

1.1.2 Filosofía institucional.

Misión.

Impulsar con éxito y conforme a los lineamientos del currículo vigente, el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de los (as) estudiantes, con miras a fortalecer y enriquecer la capacidad cognitiva en el desarrollo de sus competencias, consolidando una estrecha relación Escuela-Comunidad.

Visión.

Ser un centro educativo líder en la formación integral de sus estudiantes y actualizaciones de sus profesores. Brindar servicios de calidad, realizando cambios en el entorno e implementando acciones que contribuyan a construir seres humanos justos, conscientes, críticos, auto- crítico, dinámico y reflexivo, capaz de enfrentar y solucionar problemas de cara a los tiempos actuales.

Valores.

Tolerancia.

Respeto.

Justicia.

Honestidad.

Responsabilidad.

Respeto.

Compromiso.

1.1.3 Población estudiantil y personal docente.

Actualmente el centro educativo Socorro del Rosario Sánchez dispone de una matrícula estudiantil de 304 alumnos inscritos bajo la modalidad académica, que ofrece

docencia en Jornada Escolar Extendida a alumnos desde primero a sexto grado de Secundaria. El centro cuenta también con un cuerpo de 17 maestros, divididos en las diferentes áreas del saber: 3 maestros de Lengua Española, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza respectivamente en cada área. En Educación Física un maestro, dos maestros de Idiomas, uno de Educación Artística y un maestro de música (Álvarez, 2022).

1.1.4 Infraestructura.

En relación a la infraestructura el Liceo Socorro del Rosario Sánchez cuenta con 14 aulas, un laboratorio de informática y otro de Ciencias de la Naturaleza, este último no se está utilizando por la carencia de materiales e instrumentos (Álvarez, 2022).

1.1.5 Ubicación del centro.

El Liceo Socorro del Rosario Sánchez está ubicado en el distrito municipal de la Cueva, calle tres #36, municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana. (Ver imagen del centro en Google Earth en el Anexo XI).

1.2 Situación problemática.

Para Vizcara (2022) 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, la situación del contexto de aplicación, específicamente los laboratorios de ciencias, suelen intervenir drásticamente en la ejecución de la clase planeada. Por su parte, Millán (2012) afirma que las prácticas de laboratorio son la parte medular de las asignaturas de ciencias naturales, siendo, “fundamental en la enseñanza de la ciencias” y, para el caso de la Educación Secundaria, encontrarse con obstáculos para realizarla es un hecho común.

De acuerdo con Masco (2013), la enseñanza de las ciencias es muy concreto y objetivo, las ciencias es sólo 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.

Es un hecho de que para enseñar ciencias es necesaria la experimentación, no basta con sólo teorizar sobre los fenómenos hay que observarlos, construir hipótesis, manipular objetos y comprobar los resultados por cuenta propia. También es necesaria la implementación de otras estrategias innovadoras para la enseñanza de los 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.

En el caso del Liceo Socorro del Rosario Sánchez es un ejemplo de lo planteado por Millán en lo relacionado a los obstáculos en la realización de prácticas de laboratorio. A pesar de que dentro de la filosofía institucional del centro está plasmado: “Brindar servicios de calidad, realizando cambios en el entorno e implementando acciones que contribuyan a construir seres humanos justos, conscientes, críticos, auto- crítico, dinámico y reflexivo, capaz de enfrentar y solucionar problemas de cara a los tiempos actuales”, el hecho de que el laboratorio de Ciencias Naturales no esté siendo utilizado es un impedimento para lograr brindar educación de calidad y la formación de estudiantes competentes.

Al visitar el Liceo Socorro del Rosario Sánchez, entrevistar los maestros de Ciencias Naturales, la directora del centro y observar el laboratorio de ciencias con el objetivo de levantar información relacionada a la situación actual del mismo se evidenció que a pesar de que el centro dispone de un laboratorio, no es utilizado por los maestros para la realización de experimentos y prácticas con el objetivo de potenciar el aprendizaje de los contenidos impartidos. En el caso contrario, se encuentra en abandono y los pocos recursos de los que dispone, como: cristalería, fregadero, sillas, mesa y microscopio antiguo se encuentran deteriorados por el tiempo en abandono que tienen. Además, recursos como

láminas, balanzas, computador, cintas, termómetros, cronómetros, entre otros no están disponibles en el laboratorio.

La no utilización del laboratorio por las situaciones descritas anteriormente ha llevado a los maestros del centro a implementar enseñanza tradicional, de forma mecánica con fórmulas y conceptos abstractos, dejando a un lado la experimentación que genera conocimientos, conduce al estudiantado al interés en conocer, comprender e internalizar que todo que ocurre en su entorno puede ser explicado mediante las Ciencias Naturales (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. Esta situación ha conducido a una enseñanza deficiente, métodos de aprendizajes obsoletos que no aportan nada al desarrollo de competencias y al aprendizaje significativo.

Tomando en cuenta a la importancia del laboratorio de Ciencias para una enseñanza de calidad y el desarrollo de las competencias en los estudiantes, se debe resaltar que su uso es casi nulo, por lo que se hace necesaria una intervención en el mismo orientada a gestionar y adquirir los mobiliarios y recursos necesarios para que este pueda ser utilizado para fortalecer las teorías y puedan brindar una mejor comprensión de los contenidos. Además, se necesita capacitar los maestros en relación al uso de utensilios económicos y de fácil acceso (cintas, imanes, termómetros, entre otros) que pueden facilitar la realización de prácticas que no requieran reactivos costosos que propicien aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales y ayuden a los estudiantes a entender los fenómenos que ocurren en su entorno y a la resolución de problemas del contexto.

Para esta investigación se pretende dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuáles mobiliarios y recursos son necesarios gestionar para el mejoramiento de la práctica pedagógica en el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez?

1.3 Justificación e importancia.

Los laboratorios representan una valiosa estrategia que introduce a los alumnos al divertido mundo de la experimentación, resolución de problemas y deducción a través de los sistemas virtuales, ya que el mismo tiene como objetivo principal utilizar las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica que desde el paradigma constructivista promueva la construcción de conocimiento científico enfocado en la importancia de que las actividades desarrolladas en laboratorio estén orientadas a promover el pensamiento crítico (Buten, 2021).

De acuerdo con 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.

Según los autores, el desafío más importante que tiene por delante la República Dominicana para lograr el desarrollo económico y social, es la educación, en lo que concierne a el conocimiento científico, ya que el mismo promueve un aprendizaje significativo, permite una visión resolutive y científica ante problemas cotidianos, dando paso al dominio y manejo de criterios científicos elementales desde la perspectiva científica; no obstante, no se puede llegar al desarrollo de competencias si no relacionamos lo teórico con lo práctico, por esto es trascendente gestionar mobiliarios y recursos para que el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez abrir y ser usado para brindar educación de calidad a los alumnos.

Este trabajo de intervención es beneficioso para los estudiantes del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, ya que propicia un aprendizaje con base experimental, motivador, científico, adaptado a los nuevos tiempos y que desarrolla al máximo sus competencias.

Además, permitirá a los alumnos capacitarse en relación a la ciencia, manejo de recursos como: cintas, microscopio, balanza y otras herramientas que son usadas durante el aprendizaje.

A los maestros que imparten Ciencias Naturales les beneficiará debido a que al disponer de un laboratorio equipado les facilita su labor docente de manera que el proceso de enseñanza aprendizaje se pueda desarrollar sin limitaciones, utilizando recursos diversos, experimentando y sobre todo que logrará captar el interés y motivación de los estudiantes. Además, aportar al desarrollo de nuestra provincia, ya que si se tienen estudiantes bien capacitados, con un buen razonamiento lógico, críticos y productivos ayudan al desarrollo de la nación en la solución de problemas sociales.

También sirve de marco de referencia para los antecedentes a temas relacionados al tema de investigación, de la misma manera a nosotros como investigadores nos ayuda a profundizar en las potencialidades que el trabajo experimental tiene en los procesos de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales y como este tipo de actividades no deben ser excluidas del salón de clase bajo ninguna justificación o imposibilidad para realizarlos.

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 Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.

1.4.2 Objetivos específicos.

1. Determinar la condición actual de los mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales en el Liceo Socorro del Rosario Sánchez.
2. Orientar los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez a utilizar recursos manipulativos y experimentos en el desarrollo de sus clases.

3. Elaborar un manual con propuestas de prácticas experimentales que pueden ser realizadas por los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez con recursos de fácil acceso.
4. Realizar trabajos para gestionar los mobiliarios y recursos didácticos que necesita el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.

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), 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 el solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.”

1.5.3 Tipo de investigación.

La presente investigación es de acción. La investigación-acción es un proceso investigativo orientado al cambio social, el cual debe contar con la participación democrática en la toma de decisiones de los involucrados. Lo que hace diferente a este modelo, es que promueve el involucramiento de los grupos estudiados y los orienta hacia

la solución de sus problemáticas, mediante concientización, desarrollo y participación (Martínez, 2006).

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. Además, es una investigación de acción.

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. Las investigaciones de enfoque cualitativo se enfocan en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Hernández et al, 2014).

El método empleado en este estudio fue el inductivo. El método inductivo se aplica en los principios descubiertos a casos particulares, a partir de datos generales (Hernández et al, 2014).

1.5.5 Población participante o muestra.

La población participante en esta investigación incluye a los maestros que imparten Ciencias Naturales en el Liceo Socorro del Rosario Sánchez. Además, la directora de este centro, que aportó informaciones importantes sobre el laboratorio y los aspectos relacionados a la historia 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 considerará la totalidad de la población. La población para la presente investigación estará formada por la directora del centro y 3 maestros de Ciencias Naturales 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 Socorro del Rosario Sánchez.	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.
Orientar los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez a utilizar recursos manipulativos y experimentos en el desarrollo de sus clases.	Recursos manipulativos	Los recursos educativos didácticos son el apoyo pedagógico que refuerzan la actuación del docente, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje.	-Ambiente natural. -Naturaleza. -Entorno.
Elaborar un manual con propuestas de prácticas experimentales que pueden ser realizadas por los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.	Manual de prácticas	Se denomina manual a toda guía de instrucciones que sirve para el uso de un dispositivo, la corrección de problemas o el establecimiento de procedimientos de trabajo.	-Páginas web. -Libros de Biología. -Manuales de laboratorio de Biología.
Ejecutar trabajos para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.	Gestión de recursos	La gestión de recursos se refiere al conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para suplir del mobiliario y recursos necesarios el laboratorio.	-Solicitudes al MINERD y sus dependencias. -Aporte del equipo investigador. -Colaboración de instituciones públicas y empresas privadas. -Colaboración de instituciones de educación superior de la provincia.

1.5.7 Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de información.

Para la recolección de información relevante del presente trabajo se elaboraron dos cuestionarios (Anexo I y II), el mismo se utilizó para sostener una entrevista con los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, lo que permitió recabar información relevante sobre la realidad del centro, en especial su laboratorio de Ciencias Naturales, enfocado en aspectos sobre recursos y mobiliarios disponibles en el mismo. Del mismo modo, se procedió con la directora 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), 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), 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 Socorro del Rosario Sánchez, el laboratorio de Ciencias Naturales que dispone el centro, los mobiliarios y recursos disponibles, los faltantes, las acciones realizadas para obtenerlos, entre otras informaciones de relevancia para la presente investigación.

1.5.8 Procesamiento y análisis de información.

1. Solicitud de la intervención a la UTECO.
2. Aprobación de la intervención.
3. Observación del objeto bajo estudio.
4. Recolección de información a través de entrevistas a maestros y directora del centro.
5. Investigación bibliográfica profunda sobre el tema.

6. Elaboración del diagnóstico.
7. Elaboración de la propuesta solución.
8. Capacitación “Utilización de instrumentos manipulativos para la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales”.
9. Cotización de los instrumentos a comprar.
10. Entrega de cartas solicitud de mobiliarios y recursos a diversas instituciones.
11. Entrega manual de prácticas.
12. Cierre y entrega.
13. Elaboración del informe final.
14. Exposición ante el jurado evaluador.

1.6 Marco teórico referencial.

1.6.1 Antecedentes.

García, J. D. (2016), en su investigación titulada: Importancia del Mobiliario y Equipos de Modulares en el Laboratorio de Ciencias Naturales 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 el cual se da más teoría y menos práctica.

Para Escobar, C. (2016), en su trabajo titulado: 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 en Ecuador. Propone que las prácticas de laboratorio como recurso didáctico, promueven el acercamiento de los estudiantes a las Ciencias Naturales 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 maestro en el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo con Cuaical, D. L. & 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 Naturales 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 maestro. Asimismo, se aprovecha los espacios disponibles para realizar diversas actividades didáctico-pedagógicas.

Bon, F. V. (2019), realizó una investigación titulada: 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 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 Ciencias Naturales, 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 Naturales más fácil.

Hernan, M. A. (2021), realizó una investigación titulada: 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 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 maestros 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 Naturales es un espacio completamente nuevo que conecta la teoría con la práctica, los motiva y genera interés por las Ciencias Naturales.

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 Naturales 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 Naturales, la falta de actualización de varios procesos educativos en los maestros, 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 maestros 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.

Fuenmayor, A. & Morales, M. (2022), elaboraron una investigación titulada: Laboratorio de química en Educación Secundaria: 3 situaciones abordadas, en República Dominicana donde concluyen que: los estudiantes de pregrado en Biología orientada a la Educación Secundaria de la Universidad Adventista 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, 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 maestros 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, 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.

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 Socorro del Rosario Sánchez: Conceptualizaciones de los laboratorios, importancia de los laboratorios, laboratorio como recurso pedagógico, prácticas 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 ciencia y que estudia compuestos, mezclas de sustancias o elementos y es un lugar donde se comprueba la validez de los principios 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.

Es importante destacar que un laboratorio es una habitación construida y adecuada para la generación de conocimientos mediante la experimentación, el mismo debe disponer del contenido básico de un laboratorio seguro como: Regadera, lava-ojos, instalación de gas, instalación de agua corriente, drenaje, extintores, iluminación natural y artificial,

sistemas de ventilación o ventanas abatibles, accesos lo suficientemente amplios para permitir el desalojo del laboratorio con orden y rapidez en caso de un accidente o evacuación precautoria por la acumulación de gases emitidos por los experimentos o fugas en la instalación de gas o equipos instalados sobre las mismas líneas de gas y equipo de primeros auxilios.

1.6.2.2 Ciencias Naturales.

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, conocido 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 Naturales 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 (2006), 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. Rithcie (2014), dice que “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 educacionales: 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, P 39).

Según Masco Jove, H. G. (2013), la enseñanza de Las Ciencias es muy concreto y objetivo, las Ciencias es sólo 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.
- 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 cosas 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 Castillera (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) Ordenador: 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 Recursos del entorno en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.

Los recursos del entorno son un medio pedagógico que promueve una calidad educativa en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales, están al alcance del docente llevarlo a las aulas para innovar las clases y mejorar el desempeño académico de los 14 estudiantes. La importancia radica en proveer de herramientas innovadoras como alternativas en la educación actual en la conexión entre el conocimiento previo que posee el estudiante y la adquisición del nuevo saber. (Toapanta, Aguirre y Espinoza 2017).

“Los recursos didácticos son todos aquellos instrumentos que, por una parte, ayudan a los formadores en su tarea de enseñar y, por otra, facilitan a los estudiantes el logro de los objetivos de aprendizaje” (Sierra, 2012 Pág. 19).

El medio ambiente, la naturaleza y el entorno inmediato fomentan el aprendizaje mediante la elaboración de recursos del medio, aprovechados por los/as niños/as, y adolescentes. Los recursos didácticos elaborados con materiales del entorno, proveen de experiencias a los estudiantes; puesto que pueden aprovecharlos para identificar propiedades, clasificar, establecer semejanzas y diferencias, resolver problemas, entre otras y, facilitan la labor docente; para la interacción con los estudiantes, siendo entonces la oportunidad para que el proceso de aprendizaje sea más eficaz. (Op. Cit.).

“Las Ciencias Naturales permite en los estudiantes, conocer el entorno que lo rodea, promover una actitud de respeto, admiración por cada uno de los fenómenos de la naturaleza, desarrolla el pensamiento crítico, reflexivo sobre el cuidado y protección del medio ambiente.” (Mora, 2012).

1.6.2.6 Recursos didácticos para laboratorio de 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		

Destacamos que de acuerdo a los contenidos que se han de impartir se pueden utilizar diversos materiales que van desde vegetales o frutas que usamos diariamente en nuestros hogares hasta materiales específicos como el alcohol etílico que lo podemos adquirir en la farmacia.

1.6.2.7 Prácticas caseras.

Se definen como trabajos prácticos, cuando son accesibles para realizarlos fuera del laboratorio con ayuda de materiales de fácil obtención que muy comúnmente se encuentran en casa; sin embargo, según el tipo de laboratorio basándose en el nivel de complejidad se puede requerir la utilización de material propio de un laboratorio, como es el caso de balanzas, termómetros, probetas, entre otros, en relación con la práctica que se desea desarrollar (Serrano y García, 2015).

La importancia de realizar prácticas de laboratorio radica en incentivar a que el estudiante desarrolle habilidades y destrezas durante sus periodos libres, las actividades experimentales captan la atención de grandes y pequeños, resultan excelentes herramientas para entender las interacciones que se relacionan con la vida cotidiana, mediante experimentos vinculados con el aprendizaje basado en problemas, que es una metodología que muchos centros educativos practican y son accesibles a realizarlos en casa (Tambutti, 2005).

Para Serrano y García (2015), los laboratorios caseros pueden ser armados con tan solo artículos que muy comúnmente se encuentran en casa, de igual manera se debe adecuar un espacio amplio y con ventilación dentro del domicilio. Para la experimentación hay que tomar en cuenta ciertos materiales que, aunque merecen una mínima inversión, aportaran por su calidad y uso en el proceso investigativo de los estudiantes entre ellos están:

Materiales de fácil acceso: Lupa, cámara de fotos o celular, instrumentos de medida (regla, cinta métrica, cronometro, termómetro), papel cartulina, hoja de trabajo, fósforos, velas, tachuelas, goteros, colorantes, recipientes transparentes de plástico o vidrio, gomas elásticas, globos, sorbetes, palitos de madera, pinzas, guantes, lápiz, esferas, borrador, tijeras, cuchillas, entre otros. Se han ejemplificado algunos de los materiales más relevantes que se pueden utilizar en una práctica de laboratorio casera, puesto que en función del experimento se pueden conseguir los materiales, que es una de las ventajas de los laboratorios en casa.

Existen otros materiales que se pueden implementar con una pequeña inversión, entre ellos: Balanza, vasos de precipitación de plástico o vidrio, pipetas, embudos plásticos, papel absorbente, tubos de ensayo, pequeño extintor. Además, existen algunas sustancias de importancia para realizar laboratorios caseros, como: bicarbonato, vinagre, agua, alcohol, aceite, detergente, naftalina, zumos de frutas y glicerina.

Para cualquier experimento en casa es preferible que exista la supervisión de una persona adulta para mayor seguridad y así tener una buena experiencia con cada uno de los laboratorios propuestos por el docente.

1.6.2.8 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), 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).

Considerando los planteamientos anteriores sobre el concepto de gestión y recursos educativos, podemos afirmar que la gestión de recursos se refiere a todas las ejecutorias 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 Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, para poder colaborar en la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio para mejorar la calidad de la enseñanza y propiciar un aprendizaje efectivo en los alumnos e incidir de forma positiva en el desarrollo educativo 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 los maestros de Ciencias Naturales, la directora del centro y las observaciones realizadas por el equipo investigador, se determinó que el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez no se está utilizando desde varios años, encontrándose en abandono y deterioro progresivo de la infraestructura, los escasos y obsoletos mobiliarios recursos que dispone. De acuerdo a un levantamiento realizado hay 18 sillas en mala condición; 2 mesetas de marmolite y una mesa en buena condición; 2 fregaderos en mala condición; 1 microscopio antiguo que funciona con luz solar; cristalería (pipetas, matraz, probetas, tubos de ensayo, mortero, cubre objetos) en condición regular. El mismo no dispone de: pizarra, láminas o representaciones del cuerpo humano, balanza, termómetro, cronómetros, abanicos, gabinetes, computador, proyector, entre otros recursos básicos y fundamentales para un laboratorio.

Al analizar las informaciones obtenidas por los maestros se muestra que el Liceo Socorro del Rosario Sánchez no dispone de un manual para prácticas de laboratorio, además no se utilizan recursos manipulativos y todo el entorno para realizar experimentaciones que conduzca a los estudiantes a la mejor comprensión de los contenidos. Por lo anterior y las consultas realizadas a diversas fuentes bibliográficas se propone orientar a los maestros de Ciencias Naturales del centro en torno a la utilización de utensilios y recursos de fácil acceso para el desarrollo de sus clases, los mismos pueden ser usados para que los

estudiantes puedan comprender mejor los temas del área de estudio. Además, elaborar un manual con propuestas de prácticas experimentales que pueden ser realizadas, con recursos de fácil acceso que ayuden a complementar los contenidos teóricos impartidos con la práctica.

Luego del levantamiento de los datos, realizar un estudio bibliográfico, utilizar el método inductivo, consultar con expertos y analizar se concluye que se deben realizar trabajos para la gestión de los mobiliarios y recursos que necesita el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, para ello se elaboraran cartas de solicitud de donación o colaboración a entidades de la provincia como la Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental UTECO), Ayuntamiento del Distrito Municipal de la Cueva, Fondos Mineros de Sánchez Ramírez (FOMISAR), Regional 16 de Educación, el Distrito Educativo 03 de la misma Regional y la seccional de la Asociación Dominicana de Profesores (ADP) del Distrito, con el objetivo de conseguir los mobiliarios y recursos que se necesitan. Además, si fuese necesario vía la Regional enviar una solicitud al Ministerio de Educación de la República Dominicana informando sobre la problemática del laboratorio.

Aunque el equipo investigador no dispone del presupuesto necesario para adquirir todos los mobiliarios y recursos que se necesitan para el funcionamiento del laboratorio, debido al alto costo de los mismos, cabe destacar que existen algunos utensilios o materiales que son usados en experimentaciones, como: cintas de medir, termómetro, voltímetro, alcohol etílico, cronómetro, balanza digital, serán provistos por el equipo investigador para que puedan ser usados por los maestros para modelar mejor sus clases y promover aprendizajes significativos en los alumnos.

1.8 Conclusiones.

De acuerdo a las informaciones obtenidas por los maestros de Ciencias Naturales, observación del laboratorio, una exhaustiva investigación bibliográfica sobre el tema y analizar, consideramos que se hace necesario gestionar todos los mobiliarios y recursos que

necesita el laboratorio del Liceo Socorro del Rosario Sánchez debido a que con esto mejoraría la calidad de enseñanza de los maestros y por consiguiente los aprendizajes en los estudiantes, propiciando aprendizajes significativos.

Después de gestionar los mobiliarios y recursos del laboratorio se necesita orientar los maestros de Ciencias Naturales en relación a la utilización de utensilios manipulativos de fácil acceso, con los cuales se puedan realizar experimentos que potencialicen el aprendizaje teórico con la práctica. Además, se elaborará un manual con propuestas prácticas a realizarse con esos instrumentos para contribuir de manera positiva en el aprendizaje de los alumnos, las mismas deben ser implementadas con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo y al desarrollo de competencias Científica y Tecnológica, ayudando así a la inserción en la sociedad de individuos capaces y competentes.

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 Socorro del Rosario Sánchez para mejorar la práctica pedagógica de los maestros 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, principios que sustenta el proyecto.

2.2 Descripción general de la solución propuesta.

Es una realidad que el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez se encuentra inutilizable debido a diversas razones, entre ellas: falta de mobiliarios y recursos didácticos, el alto costo de los mismos, lo que imposibilita su fácil adquisición. Al disponer de la planta física del laboratorio sin mobiliarios y carente de recursos didácticos se estanca la enseñanza y el aprendizaje de Las Ciencias, reduciéndose a los procesos tradicionales de memorización que nada aporta a la calidad educativa. Esto debido a que no se hace uso de estrategias, como las experimentaciones, debido a que disponen de un manual práctico con el que pueda dirigir mejor la enseñanza.

Considerando que el objetivo general de la presente intervención consiste en gestionar los mobiliarios y recursos necesarios para mejorar la práctica pedagógica en el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, en base a esto se propone la solución. Para describir la propuesta solución consideramos los objetivos de la investigación dividido 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 Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez. Para la segunda etapa, se procedió a determinar la condición actual de los mobiliarios y recursos del laboratorio, mediante entrevistas a los maestros del área y directora del centro. También, se realizaron visitas al centro donde se levantaron datos mediante la observación directa y un inventario de mobiliarios y recursos existentes en el laboratorio.

En la tercera etapa, se impartirán talleres de orientación a los maestros del área sobre realizar experimentos con recursos manipulativos de fácil acceso en el desarrollo de sus clases que pueden ayudar en la motivación, participación e interés de los alumnos por la clase. Además de utilizar todo el espacio que les rodea como un medio para el aprendizaje, sin necesidad de acceder a instalaciones fabricada para tales fines, sino más bien que se puedan complementar los contenidos teóricos con estas actividades experimentales. Para el caso de esas actividades, se elaborará un manual de propuestas prácticas que permitan a los maestros y alumnos disponer de una guía orientada a los contenidos impartidos.

Finalmente, en la cuarta etapa se ejecutaran trabajos para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez 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. Dentro de las instituciones seleccionadas están: La Regional de Educación 16, Distrito Educativo 16-03, la seccional ADP de la Cueva de Cevicos, Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), la Junta Municipal de la Cueva y los Fondos Mineros de Sánchez Ramírez (FOMISAR). También el equipo investigador aportará algunos utensilios o recursos que pueden ser usado para el abordaje de los contenidos de Ciencias Naturales, entre ellos: cintas de medir, termómetro, voltímetro, alcohol etílico, cronómetro, balanza digital, los cuales ayudan en la mejora de las prácticas pedagógicas de los maestros.

2.3 Análisis de los escenarios.

El siguiente cuadro representa el análisis FODA orientado en base a la problemática objeto del presente proyecto de investigación, el mismo se ha elaborado por las sustentantes partiendo de las informaciones aportada por la directora, los maestros de Ciencias Naturales y la observación directa al objeto de estudio.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
El centro educativo dispone de una infraestructura para el laboratorio de Ciencias Naturales. Disponibilidad de personal docente para utilizar el laboratorio. Algunos mobiliarios de laboratorio en buen estado. Apoyo de los estudiantes y maestros para la utilización del laboratorio de Ciencias Naturales.	Participación de los maestros 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, Distrito Educativo 16-03, la ADP, UTECO, en el proyecto de gestión de mobiliarios y recurso para el laboratorio. Apoyo de la Junta Municipal de la Cueva y FOMISAR en el proyecto de mobiliarios y recursos 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 inexistentes, en deterioro y obsoletos. No dispone de encargado de laboratorio de Ciencias Naturales. Escasos recursos económicos del Liceo Socorro del Rosario Sánchez para adquirir equipos. Necesidad de manual de prácticas para el laboratorio de Ciencias Naturales. No se implementan 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 Socorro del Rosario Sánchez.	Formación deficiente de los alumnos. Escaso desarrollo del conocimiento científico. Utilización deficiente de recursos y experimentación en la enseñanza. Aprendizaje incompleto.

Tendencial: El laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez no es utilizando debido a la carencia de mobiliarios y recursos.

Deseado: Se está gestionando mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales y mejorar la calidad de la enseñanza.

Posible: Equipar mediante la gestión el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez con los mobiliarios y recursos necesarios para ofrecer enseñanza de calidad.

2.4 Alcances y límites.

Delimitación espacial: La intervención se realizó en el Liceo Socorro del Rosario Sánchez, ubicado en la Calle 3 36, La Cueva 43000, Municipio de Cevicos, Sánchez Ramírez, República Dominicana.

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

Alcance investigativo: Esta intervención se basó en un proyecto de intervención para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, para mejorar las prácticas pedagógicas. Para cumplir con lo planteado, se deben realizar las actividades necesarias de recoger información sobre el centro, investigación bibliográfica exhaustiva sobre el tema, determinar la situación actual del laboratorio, orientar los maestros sobre la utilización de utensilios manipulativos y recursos de fácil acceso con los cuales se puede mejorar el abordaje de los contenidos, elaborar un manual de propuestas prácticas que pueden usar los maestros para realizar experimentaciones en el aula que ayuden a complementar la teoría con la práctica y finalmente, ejecutar trabajos de gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio con el objetivo de que pueda brindar una educación con calidad.

2.5 Principios que sustentan la propuesta.

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.

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.

2.6 Marco lógico.

Marco Lógico			
Resumen narrativo	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 Socorro del Rosario Sánchez.	Después de ejecutado el proyecto, el laboratorio de ciencias del Liceo Socorro del Rosario Sánchez vuelve a ser usado por los maestros debido a que cuenta con mobiliarios y recursos adquiridos mediante gestión con diversas autoridades.	-Informe del Liceo Socorro del Rosario Sánchez. -Imágenes del antes y después. -Acceso al laboratorio. -Consulta a los maestros de Ciencias Naturales.	Los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez expresaron que no utilizaban el laboratorio por la carencia de mobiliarios y recursos necesarios para la enseñanza de las Ciencias Naturales.
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 Socorro del Rosario Sánchez no dispone de mobiliarios y recursos suficientes para su funcionamiento, gran parte de estos se encuentran en deterioro, otros en condición regular y otra gran parte no dispone.	-Entrevista a los maestros de Ciencias Naturales que utilizan el laboratorio. -Observación. -Inventario de disponibilidad de mobiliarios y recursos. -Imágenes.	No se han adquirido ningún mobiliario y recursos de los que necesita el laboratorio de Ciencias Naturales.
Orientar los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez a utilizar recursos manipulativos y experimentos en el desarrollo de sus clases.	Se orientó a los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez en cuanto a utilizar recursos manipulativos y experimentos en el desarrollo de sus clases para mejorar sus prácticas pedagógicas y potenciar el aprendizaje de los estudiantes.	-Imágenes. -Registro de asistencia al taller.	La utilización de recursos e instrumentos manipulativos y experimentos en las actividades de aprendizaje en las Ciencias Naturales son de gran ayuda debido a que propician participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento.

Elaborar un manual con propuestas de prácticas experimentales que pueden ser realizadas por los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, con recursos de fácil acceso y sin necesidad de un laboratorio.	Se elaboró un manual con propuestas de prácticas experimentales que no requieran el uso de recursos especializados de laboratorio, sino materiales de fácil acceso para ser usadas por los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez y complementar el contenido teórico con la práctica.	- Manual de prácticas. - Informe del Liceo Socorro del Rosario Sánchez. - Fotos de entrega.	La elaboración de un manual con propuestas de prácticas experimentales ayudará a los maestros de Ciencias Naturales 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 Socorro del Rosario Sánchez.	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 Socorro del Rosario Sánchez.	- Solicitudes con firma de recibidas. - Imágenes.	Los mobiliarios y recursos en el laboratorio de Ciencias Naturales son fundamentales para el funcionamiento de los mismos, propician la motivación de los alumnos y facilitan la labor de los maestros al brindar enseñanza de calidad.

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 Naturales para mejorar las prácticas pedagógicas del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo por unidad en (RD\$)	Total (RD\$)
Transporte	Unidad	6	350.00	2,100.00
Comunicación e internet	Unidad	5	200.00	1,000.00
Comida	Unidad	6	200.00	1,200.00
Impresión de cartas	Unidad	6	85.00	510.00
Brindis taller	Unidad	2	425.0	950.00
Compra de cinta métrica, voltímetro, alcohol etílico, balanza digital y otros	Unidad	Nd	4,475.00	4,475.00
Impresión y encuadernado del manual de 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\$)				17,910.00

Los recursos económicos que serán usados en este proyecto serán aportados por el equipo investigador. Por otro lado, 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 maestros y estudiantes del Liceo Socorro

del Rosario Sánchez 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 las mejoras pertinentes al laboratorio que responda a las exigencias y estándares de calidad necesarios.

En cuanto al monitoreo los encargados del laboratorio, en este caso los maestros de Ciencias Naturales, así como la directora del Liceo Socorro del Rosario Sánchez 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. La directora del centro y los sustentantes serán responsables de evaluar los resultados.

2.10 Sostenibilidad.

Para la sostenibilidad del presente proyecto de intervención relacionado a la gestión de mobiliarios y recursos del laboratorio de Ciencias Naturales para mejorar las prácticas pedagógicas en el Liceo Socorro del Rosario Sánchez se necesita desarrollar las siguientes acciones: establecer una rutina de seguimiento permanente mensualmente por parte de los maestros de Ciencias Naturales para observar que los equipos del laboratorio se encuentren en buen estado y ante la falla, deterioro o carencia de cualquier mobiliario lo informe a la directora quien procederá a realizar las acciones de lugar; formar una comisión encabezada por la directora del centro y varios maestros del área para que gestionen los mobiliarios y recursos que necesite el laboratorio; incentivar a los alumnos a cuidar todos los mobiliarios y recursos del laboratorio, valorando la importancia de los mismo para su formación; 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 para ser agregada al manual.

2.11 Conclusión.

La presente intervención destinada a gestionar los mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez para mejorar la práctica pedagógica de los maestros. Para su implementación cuenta con fuerza impulsoras en las que destaca el cuidado y seguimiento que brindarán los maestros, especialmente el maestro líder del área a los mobiliarios y recursos que serán adquiridos, de igual forma al manual de prácticas aportado por el equipo investigador. Además de los maestros, la directora del centro los acompañará en todo el proceso de seguimiento.

Por otra parte, las normas de aula y de laboratorio aseguran el cuidado y protección durante la experimentación, contando con el apoyo de los diferentes actores, como es el caso de los maestros, quienes brindarán el seguimiento pertinente, serán los responsables de replicar los compromisos que se deben de tener en el aula y laboratorio. De igual modo, la motivación que expresan los maestros al contar con recursos para impartir los contenidos de manera práctica, con la participación activa de los estudiantes.

En relación a las fuerzas limitativas, se encuentran principalmente, los escasos recursos económicos para poder equipar el laboratorio de Ciencias Naturales, ya que se requiere de gran presupuesto para ello; el poco apoyo de las autoridades educativas locales, regionales y nacionales en cuanto a suplir los mobiliarios y recursos del laboratorio; por otro lado, el no disponer de un maestro encargado de laboratorio para que haya una supervisión y monitoreo constante del mismo.

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 Socorro del Rosario Sánchez, para mejorar las prácticas pedagógicas. En esta se e 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 Naturales en el Liceo Socorro del Rosario Sánchez. Tiempo: dos semanas.	Humanos: Maestros de Ciencias Naturales, directora 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 Naturales 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.
Orientar los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez a utilizar recursos manipulativos y experimentos en el desarrollo de sus clases. Tiempo: Dos semanas.	Humanos: Maestros de Ciencias Naturales y equipo investigador. Técnicos: Internet, teléfono inteligente, recursos para experimentos.	-Selección de experimentos y recursos a usar. -Elaboración de los materiales didácticos para la orientación.	-Realización de experimentos y recursos manipulativos en las actividades de enseñanza.	-Imágenes. -Registro de asistencia.
Elaborar un manual con propuestas de prácticas experimentales que pueden ser realizadas por los maestros de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez con recursos de fácil acceso. Tiempo: Una semana.	Humanos: Equipo investigador, maestros de Ciencias Naturales 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 Naturales. -Confección del manual.	-Elaboración de material con propuestas de prácticas experimentales. -Entrega del manual a los maestros de Ciencias Naturales.	-Imágenes. -Manual práctico.

Ejecutar trabajos para la gestión de mobiliarios y recursos para el laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez. 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 Socorro del Rosario Sánchez se implementaron estrategias con el objetivo de involucrar actores claves, para resolver la situación problemática. Estos fueron: los maestros de Ciencias Naturales, 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.

En cuanto a la adquisición y aprovisionamiento contactamos con distintas empresas, como son: Ferretería Carolina, donde adquirimos el Voltímetro, Cinta métrica y centímetro utensilios que son de mucha importancia en el laboratorio; Farmacia Mima, nos vendió el alcohol isopropílico y termómetro, recurso para experimentación; Papelería Cisin adquirimos la balanza digital y el cronómetro. Además, se adquirieron otros recursos como fundas plásticas tipo Zip en el Yoma Supercentro, otros materiales como lavaplatos, sal y palillos fueron adquiridos en comercios de la Cueva, comunidad de Cevicos. Por otra parte, para la compilación del manual de práctica se consultaron libros, páginas web y manuales de otras instituciones educativas a nivel nacional como internacional.

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 mismo 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.

El presente proyecto es monitoreado y evaluado a través de una lista de cotejo aplicado a los maestros de Ciencias Naturales 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 salón de usos múltiples del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, en presencia de los maestros de Ciencias Naturales, una parte significativa de los estudiantes del centro, la directora del centro y la coordinadora de la especialidad en Biología con orientación a la enseñanza de la UTECO, Estela Hernández, se realizó una actividad donde se ejemplificaron dos experimentos relacionados a los contenidos de Ciencias Naturales: extracción de ADN en vegetales y los coloides, donde se evidenció el hecho de que cualquier espacio del que dispongamos con recursos cotidianos podemos propiciar el aprendizaje efectivo de la ciencia, desarrollando al mismo tiempo la curiosidad y el interés de los alumnos. También se hizo entrega de algunos utensilios para ser usados como recursos didácticos y en experimentos, al igual que un manual de práctica (Anexo X) con experimentos que ayudarán en la mejora de la práctica pedagógica y el aprendizaje de los estudiantes.

En otro orden, se les informó sobre el trabajo de gestión realizado por el equipo investigador, haciendo entrega de solicitudes a varias instituciones educativas de la región todo esto con el objetivo de ayudar a solucionar la necesidad de mobiliario y recursos en el laboratorio, todo enfocado a mejorar las prácticas pedagógicas de los maestros.

El acto inició con una invocación a Dios a cargo de Rosenny Villa, miembro del equipo investigador y unas palabras de bienvenida a cargo Yenny Jazmín. Luego se procedió a la descripción de la intervención, motivación al cuidado y seguimiento,

comprometiendo los maestros con esta labor. Finalmente, las palabras de agradecimiento.

3.6 Conclusiones.

El laboratorio de Ciencias Naturales del Liceo Socorro del Rosario Sánchez se encontraba en abandono, disponía de algunos mobiliarios, recursos e instrumentos en deterioro, imposibilitando su uso del mismo. Los maestros de Ciencias Naturales no utilizaban recursos manipulativos, en especial de fácil acceso para realizar experimentos que ayuden a los alumnos a potencializar sus aprendizajes, impidiendo el desarrollo efectivo de la práctica pedagógica de los maestros. Además, no disponían de un manual de prácticas con las cuales se promuevan enseñanza de calidad al implementar esta estrategia.

Con la ejecución de este proyecto, se observaron resultados que respondieron a las necesidades, pues la no realización de prácticas por falta de orientación a los maestros sobre uso de recursos manipulativos para la realización de actividades de aprendizaje experimentales y la falta de manual práctico, es algo del pasado, pues ahora cuentan con algunos utensilios como: Cinta métrica, voltímetro, centímetros, alcohol etílico, balanza digital y otros que fueron provistos por el equipo investigador que ayudaran al desarrollo del trabajo práctico en el aula; disponen de orientación en relación a cómo utilizar los recursos disponibles para propiciar un buen aprendizaje y cuentan con un manual de prácticas y experimentos que pueden ser realizados debido a que los materiales están al alcance de todos.

En relación 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 y lograr que esta problemática del Liceo Socorro del Rosario Sánchez puedan llegar hasta el Ministerio de Educación para que así puedan solucionarla.

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
- Álvarez, Y. (2022). Característica del Liceo Socorro del Rosario Sánchez. (Y. Corcino, Entrevistadora) República Dominicana.
- 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.
- Buten, E. (2021). "Evaluación del Rendimiento Académico con la Implementación del Laboratorio de Química en el 3er. Grado de Secundaria en el Liceo Carlíxta Estela Reyes Paulino del Distrito Educativo 10-03. Período Académico 2021-2022". UNPHU. República Dominicana.
- 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.
- Crisafulli, F.A & Villalba, H. (2013). Laboratorios para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media general. *Revista Venezolana de Educación Educere*. Vol. 17, núm. 58, septiembre-diciembre, 2013, pp. 475-485 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela.
- Cuaical, D. L. Y 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 2422-2348, Vol. 20, N°. 20, 2017. págs. 65-90.
- 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> Gironda T., E. (2001). El Laboratorio Escolar (1ra ed.). Colombia: Grajo.
- Toapanta, G. E. Aguirre, G. Y Espinoza, R. (2017) Los Recursos Del Entorno Promueven Calidad Educativa En El Aprendizaje Significativo de Las Ciencias Naturales [Http://Www.Revistaespirales.Com/Index.Php/Es/Article/View/34](http://Www.Revistaespirales.Com/Index.Php/Es/Article/View/34)
- 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. Recuperado de: https://www.serina.es/empresas/cede_muestra/312/tema%20muestra.pdf
- Martínez, M. 2006. La investigación cualitativa (síntesis conceptual). Revista IIPSI. Facultad de Psicología UNMSM, 9: 123–146.
- 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.
- Mora Casas, C. (2012). Profe Cristian 1, 2,3. Obtenido De Las Ciencias Naturales Y Su Importancia: [https://sites.google.com/site/profecristian123/historia Of Science Education](https://sites.google.com/site/profecristian123/historia-of-science-education). London: Kluber.
- 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>
- Ralac, V. (2018) monografía. España: el Laboratorio Químico. Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos99/laboratorio-quimico/laboratorioquimico.shtml>.
- Sampieri, H. R. (et.al.) (2008). Metodología de la Investigación. Editorial Mc.Graw-Hill: México
- Sierras Gómez, M. (2012). Diseño De Medios Y Recursos Didácticos. Los recursos del entorno promueven calidad educativa en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales. Málaga: INNOVA.
- 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 de la Naturaleza del Liceo Socorro del Rosario Sánchez.



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 de la Naturaleza del Liceo Socorro del Rosario Sánchez, a los fines de conocer la realidad del laboratorio de Ciencias 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 Socorro del Rosario Sánchez.



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 Socorro del Rosario Sánchez, 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 Socorro del Rosario Sánchez?**
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 Socorro del Rosario Sánchez.



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 de la Naturaleza del Liceo Socorro del Rosario Sánchez. 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.

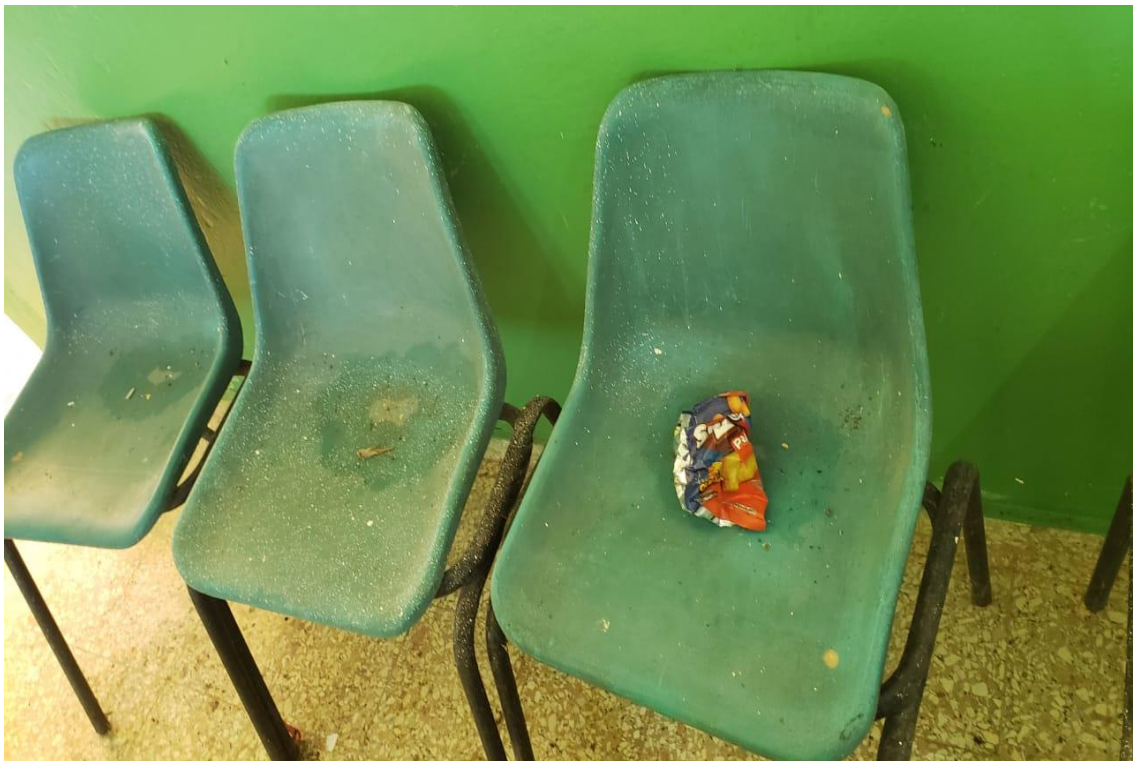
Mobiliarios

Nombre	Cantidad	Condición

Recursos

Nombre	Cantidad	Condición

Anexo IV. Recolección de datos y visita al laboratorio.









Anexo V. Limpieza y organización del laboratorio de Ciencias de la Naturaleza.







Anexo VI. Realización de experimentos utilizando recursos manipulativos de fácil acceso.





Anexo VII. Entrega de recursos y manual de práctica.







Anexo VIII. Carta de solicitud de mobiliarios y recursos.

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

ASUNTO: SOLICITUD DE GESTIÓN DE MOBILIARIOS Y RECURSOS PARA EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES DEL LICEO SOCORRO DEL ROSARIO SANCHEZ.

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 PRACTICAS PEDAGOGICAS DEL LICEO SOCORRO DEL ROSARIO SANCHEZ, 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 estudiantes que reciben docencia en este centro.

El laboratorio de ciencias de este centro ubicado en la Cueva no se está utilizando, debido a que no dispone de mobiliarios y recursos necesarios para su uso. En relación a mobiliario no dispone de: ventilación (abanicos) y gabinetes. En deterioro están las sillas y fregaderos. Los recursos de los cuales no dispone son: microscopios, balanzas, cintas métricas, termómetros, computador, proyector y otros. Además, otros mobiliarios (taburetes, pizarra, láminas) están en estado de deterioro progresivo, esto sólo por mencionar algunas de las carencias. Por lo que, solicitamos la colaboración para lograr suplir cada una de las carencias presentadas en miras al desarrollo de Sánchez Ramírez.

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,

Yenny Jazmín Corcino Carrasco

Rosenny Villa Restituyo



Anexo IX. Entrega de solicitudes.

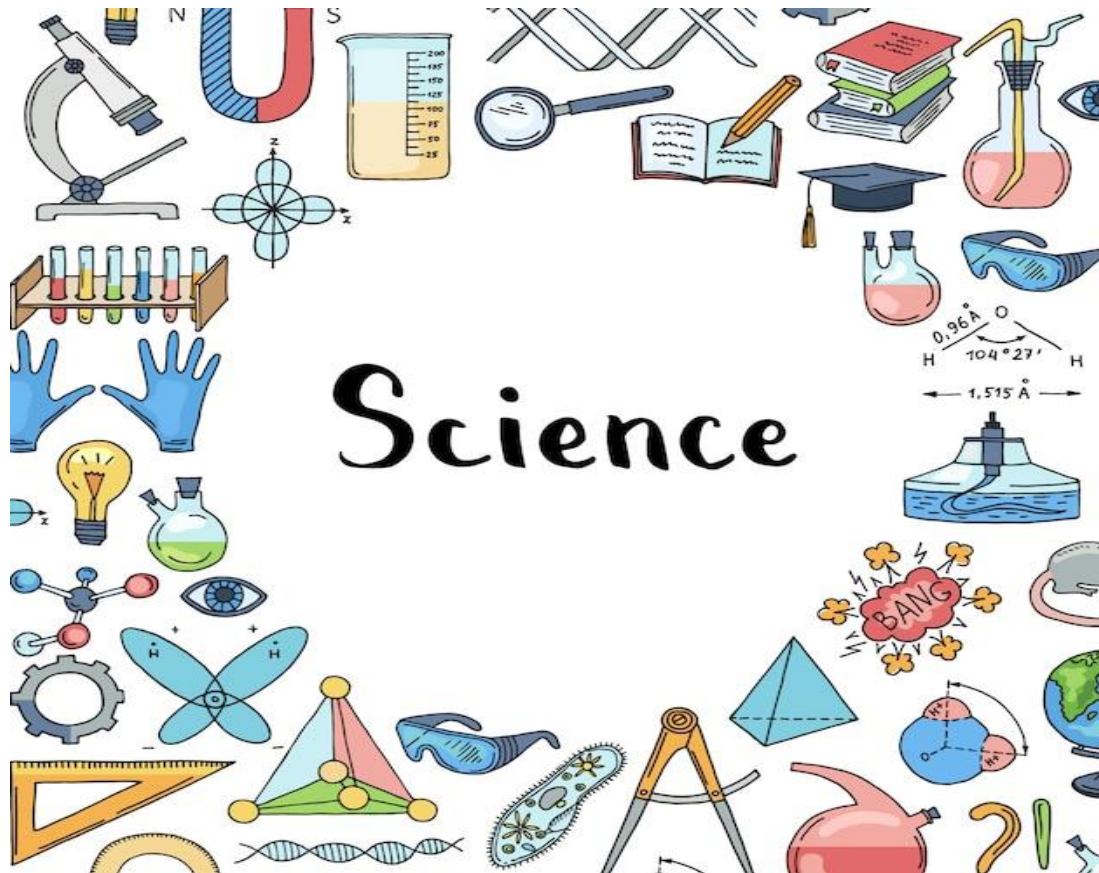




Anexo X. Manual con propuestas de prácticas.

Manual Prácticas de Laboratorio de Ciencias Naturales Nivel Secundario

Liceo Socorro del Rosario Sánchez



Compilado por:

Yenny Jazmín Corcino
Rosenny Villa Restituyo

La Cueva de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez
Enero 2023

INTRODUCCIÓN

El siguiente manual de prácticas forman parte de la 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 Socorro del Rosario Sánchez” sustentado por: Yenny Jazmín Corcino y Rosenny Villa Restituyo, 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 maestros de una herramienta alternativa cuando no se cuenta con un laboratorio debidamente equipado, por su parte beneficiará a los alumnos, pero principalmente a los maestros 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 4to grado del Nivel Secundario; contiene prácticas relacionadas a la ciencia de la vida, donde se podrá entender el microscopio y sus partes, observar células animales y vegetales, extraer ADN de frutas, observar pigmentos fotosintéticos, representación del sistema respiratorio humano, identificar nutrientes de alimentos y comprender mejor el mundo que nos rodea a través de los ecosistemas.

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 laboratorio

Objetivo:

Conocer el material del laboratorio de Ciencias, así como el manejo y tratamiento de desechos biológicos.

Fundamento conceptual.

El desempeño sin riesgos dentro de un laboratorio de Biología, es responsabilidad directa del profesor, así como indirectamente de los alumnos que hacen uso del mismo. Esta responsabilidad puede delegarse, reasignarse, abandonarse o ignorarse, pero cuando ocurre un accidente, vuelve siempre sin excepción a recaer en el encargado del laboratorio; éste último, debe desarrollar y aplicar un programa operativo de seguridad que minimice con eficacia los riesgos potenciales relacionados con materiales infecciosos, químicos o radiactivos y con las instalaciones físicas del edificio.

Un buen programa de seguridad para un laboratorio debe abarcar desde el manejo y mantenimiento de las instalaciones, hasta la capacitación del personal responsable, además, implica consideraciones de almacenamiento, uso y eliminación de materiales químicos, biológicos, radiactivos y cualquier tipo de desecho que represente riesgo para la salud; así como las recomendaciones para la vigilancia médica en caso de que ocurriera algún accidente.

Antes de comenzar a trabajar en un laboratorio, además de conocer el material de laboratorio básico y su manejo, es imprescindible ubicarse espacialmente, familiarizándose con las medidas de seguridad disponibles y conocer su ubicación debidamente señalizada.

Los equipos de protección individual (EPI) son elementos que debe ponerse el técnico y tienen la función de protegerlo contra riesgos específicos del trabajo. En un laboratorio deben utilizarse en todo momento gafas o lentes de seguridad con protectores laterales, así como bata de laboratorio de material no inflamable. Además, cuando se esté trabajando con materiales corrosivos deben usarse guantes de goma y mascarilla.

NOMBRE	NATURALEZA	FUNCIÓN
Matraz Aforado	Vidrio y/o plástico	Material volumétrico (mide volúmenes exactos). Se utiliza para la preparación de disoluciones.
Matraz Erlenmeyer	Vidrio y/o plástico	Material no volumétrico (mide volúmenes aproximados). Se utiliza para calentar líquidos cuando hay peligro de pérdida por evaporación.
Probeta	Vidrio y/o plástico	Material volumétrico, que permite medir volúmenes superiores y más rápidamente que las pipetas, aunque con menor precisión.
Pipetas graduadas y aforadas	Vidrio	Material volumétrico que permiten la transferencia de un volumen generalmente no mayor a 20 ml de un recipiente a otro de forma exacta.
Vaso de precipitado	Vidrio y/o plástico	Material no volumétrico utilizado para transportar líquidos a otros recipientes. También se puede utilizar para calentar, disolver, o preparar reacciones químicas.
Embudo cónico	Vidrio y/o plástico	Material de uso específico que se utiliza para trasvasar productos químicos desde un recipiente a otro. También es utilizado para realizar filtraciones.
Vidrio de reloj	Vidrio	Material de uso específico que se utiliza para contener las sustancias para luego pesarlas en la balanza.
Aspirador de cremallera o pera de seguridad	Plástico	Material de uso específico que se utiliza para succionar líquidos con una pipeta.
Tubos de ensayo y gradilla	Vidrio	Material de uso específico que se utilizan para contener pequeñas muestras líquidas, y preparar soluciones.
Mortero y pistilo	Vidrio	Material de uso específico que se utiliza para machacar o triturar sustancias sólidas.
Micropipeta	Plástico	Material volumétrico y de uso específico que se utiliza para succionar y transferir pequeños volúmenes de líquidos.
Cuchara-espátula	Metal	Material de uso específico que se utiliza para tomar pequeñas cantidades de compuestos que son, básicamente, polvo.

Materiales.

- 1) Manual de laboratorio.
- 2) Libreta.
- 3) Lápiz.
- 4) Bolígrafo.
- 5) Materiales de cristalería, porcelana, de metal, de goma y de madera.
- 6) Equipos mecánicos y electrónicos.

Procedimientos.

1. Presentar los materiales o equipos que dispone el laboratorio y elaborar un cuadro en el que señalen estos materiales y equipamientos, identificando sus principales características y las funciones que desempeñan.
2. Muestre el manejo correcto de los desechos del laboratorio.
3. Orientar sobre los instrumentos de protección individual y qué hacer en caso de un accidente en el laboratorio.

Analiza los resultados.

- a) ¿Qué instrumento debo utilizar para medir la temperatura de un líquido?
- b) ¿Qué instrumento se utiliza para triturar sustancias?
- c) ¿Cuál es el instrumento que sirve para elaborar medios cultivos que se emplean en las prácticas de laboratorio de Biología?
- d) ¿Cuál es el instrumento que permite ver un gran mundo invisible?

Práctica II: **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.

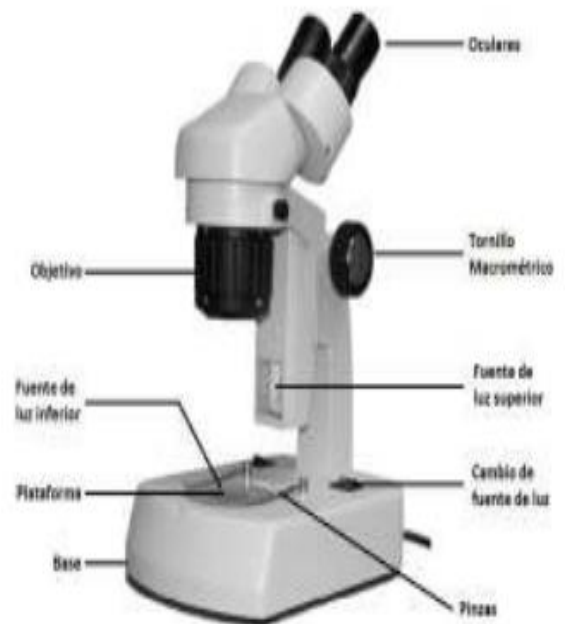
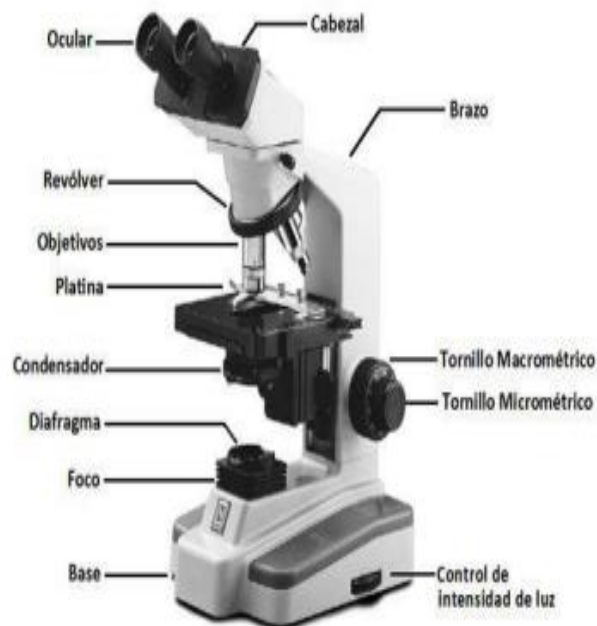
Tornillos para movimiento de platina (x e y): Permiten el desplazamiento preciso de la preparación, de manera que quede centrada en el eje óptico del microscopio.

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, 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 deseas 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 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 caja de Petri.
- 7) Un beaker de 150 ml.
- 8) Un embudo.
- 9) Papel filtro.
- 10) Una pipeta graduada de 5 ml.
- 11) Una pipeta graduada 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 adquiera 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: Identificación de nutrientes

Objetivo:

Identificar carbohidratos, lípidos y proteínas en alimentos.

Fundamentos conceptuales

Una de las características más notable de los seres vivos es un alto grado de complejidad, la materia viva está formada por compuestos orgánicos e inorgánicos. Los compuestos inorgánicos son sustancias químicas relativamente simples de las cuales la más importante y abundante es el agua, que se encuentran alrededor de un 80% en la célula viva. Los compuestos orgánicos se encuentran en una variedad casi infinita, los cuales han sido agrupados en cuatro categorías principales: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Algunos se necesitan para la integridad estructural de la célula, otros para suministrar energía y otros regulan el metabolismo.

Carbohidratos: Son compuestos orgánicos formados por carbono, hidrogeno, oxígeno. Se clasifican de acuerdo a su complejidad, en monosacáridos o azúcares simples, hidrolizables, tales como la glucosa, fructosa y galactosa. Además, están los disacáridos constituidos por dos unidades de monosacáridos, unidos mediante pérdida de agua, son ejemplos de estos la sacarosa que es el azúcar de caña o de remolacha, la maltosa y la lactosa. Los polisacáridos son polímeros de alto peso molecular integrados por largas cadenas de monosacáridos unidos por deshidratación. Entre los polisacáridos más comunes se encuentran el almidón vegetal, el glucógeno y la celulosa formados por unidades de glucosa.

Los lípidos: Son biomoléculas orgánicas formadas básicamente por carbono e hidrógeno y generalmente también oxígeno; pero en porcentajes mucho más bajos. Además pueden contener también fósforo, nitrógeno y azufre. Las dos características principales de los lípidos son: insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos, como éter, cloroformo, benceno, acetona, alcohol, etc. Las grasas se pueden presentar en estado líquido como el aceite que utilizamos comúnmente, en estado semi-líquido como la manteca, y en estado sólido como el sebo.

Proteínas: Son compuestos cuaternarios formados por carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno, además de azufre y fósforo en algunos casos. Son macromoléculas de elevado peso molecular cuyas propiedades determinan en gran manera las propiedades estructurales y catalíticas de todas las células vivas. Las proteínas están formadas por largas cadenas de unidades más sencillas llamadas aminoácidos.

Los ácidos nucleicos: Son grandes moléculas formadas por la repetición de un monómero llamado nucleótido. Estos se unen entre sí por un grupo fosfato, formando largas cadenas. Pueden alcanzar tamaños gigantes, siendo las moléculas más grandes que se conocen, constituidas por millones de nucleótidos. Los ácidos nucleicos almacenan la información genética de los organismos vivos y son las responsables de su transmisión hereditaria. Existen dos tipos de ácidos nucleicos, los cuales son el ADN y el ARN.

Los carbohidratos y los lípidos son las principales fuentes de energía en casi todas las formas de vida, las proteínas son elementos estructurales por excelencia y además tienen la importante función de ser los catalizadores orgánicos (enzima), y por último los ácidos nucleicos almacenan y transfieren la información genética usada en la síntesis de proteínas específicas y otras moléculas.

Materiales y equipos.

- 1) Un tubo de ensayo.
- 2) Un frasco de Lugol o Yodo.
- 3) Un frasco Hidróxido de sodio.
- 4) Un frasco Sulfato cúprico.
- 5) Un frasco de Aceite.
- 6) Un frasco de Acetona.
- 7) Un frasco de Carbonato de potasio.
- 8) 100 gramos de Harina.
- 9) Papa.
- 10) Yuca.
- 11) Plátano.
- 12) Pan.
- 13) Dos Huevos.
- 14) Agua destilada.
- 15) Un Gotero.

Procedimientos.

Carbohidratos

1. Prepare una solución de suspensión de almidón siguiendo las instrucciones dadas a continuación:
2. Disolver 20 mg de almidón en polvo en 20 ml de agua destilada fría.
3. Calentar la muestra hasta que hierva, agitando, para evitar la formación de grumos.
4. Hervir por aproximadamente 10 minutos sin dejar de agitar.
5. Deje enfriar la muestra hasta la temperatura ambiente.
6. Completar el volumen hasta 20 ml para compensar el que se ha perdido por evaporación.

7. Agregue 4ml de suspensión de almidón en un tubo de ensayo y añada una gota de Lugol. **Nota:** Los carbohidratos pueden ser identificados con pruebas de color, utilizando reactivos específicos. El almidón y la presencia de carbohidratos se pueden identificar con el yodo, el cual produce una coloración morado, o azul intenso.
8. Corte una papa a la mitad y agregue una gota de Lugol o Yodo en una de las dos mitades. Deje reposar durante unos minutos y luego observe su coloración y regístrelo en la sección análisis de datos.
9. Realice el procedimiento anterior para los demás alimentos de la lista.

Prueba de lípidos

10. Tome dos tubos de ensayo bien secos y numérelos.
11. En el tubo 1, vierta 3 ml de agua y 2 ml de aceite.
12. En el tubo 2, agregue 3 ml de acetona y 2 ml de aceite.
13. Agite ligeramente y observe ahora ambos tubos.

Prueba de Biuret

14. Torne dos tubos de ensayo y etiquételos.
15. En el tubo 1, agregue 1 ml de clara de huevo diluida.
16. En el tubo 2, añada 1 ml de yema de huevo diluida.
17. Agregue a cada tubo respectivamente, 20 gotas de hidróxido de sodio y 10 gotas de sulfatocúprico. Agite ligeramente y observe. (La intensidad del color morado le indica la concentración de proteínas).

Prueba de coagulación

18. Tome dos tubos de ensayo y enumérelos.
19. En el tubo 1, ponga 1 ml de clara de huevo diluido.
20. En el tubo 2, agregue 1 ml de yema de huevo diluido.
21. Agregue a cada tubo un gotero completo de ácido clorhídrico concentrado, observe y describa los resultados.

Analiza los resultados.

- a) ¿Al unir el yodo con el almidón obtuvo una coloración?
- b) ¿Cuál de los componentes del Lugol identifica específicamente al almidón?
- c) ¿Hubo reacción de coloración en algunos de los tubos y diga en cuál?

- d) ¿Qué sucedió al mezclar el aceite y el agua? ¿Por qué?
- e) ¿Qué aspecto presenta el aceite?
- f) ¿Permanece el aceite en el estado emulsificado?
- g) Al mezclar clara de huevo con hidróxido de sodio y sulfato cúprico en un tubo y en otro tubo yema de huevo con la misma solución, ¿Se obtiene en ambos tubos una concentración morada? ¿Por qué?
- h) ¿Se obtiene una coagulación en cada tubo?
- i) ¿El efecto del ácido fue diferente o similar a lo que ocurre cuando usted hierve un huevo? ¿Por qué?

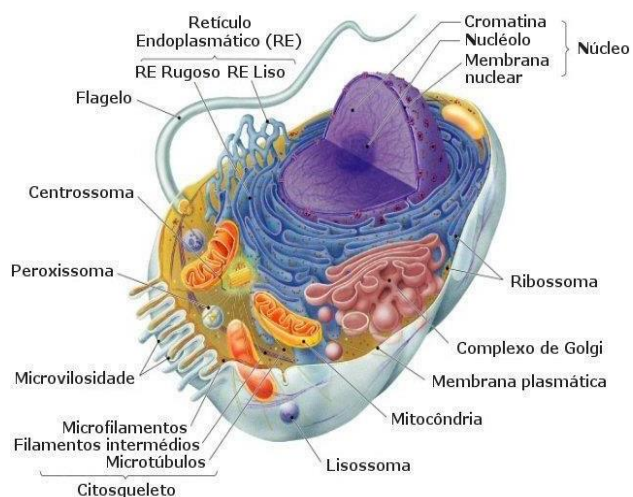
Práctica V: La célula animal

Objetivo:

Identificar las diferentes estructuras de las células animales y establecer comparaciones con las distintas partes de la célula vegetal.

Fundamentos conceptuales

Las células animales son un tipo de células eucariotas, por lo que su ADN se encuentra almacenado en el núcleo, a diferencia de como ocurre con las células procariotas. Además de tener un núcleo, las células animales también cuentan con otros organelos unidos a la membrana celular, que realizan una serie de tareas rutinarias y específicas para lograr el funcionamiento normal de la célula. Algunas de las responsabilidades de estos organelos, por ejemplo, son el producir hormonas, enzimas y el proveer la energía suficiente para que la célula funcione.



Organelos y componentes de la célula animal.

Para entender lo que distingue a la célula animal de otras, conviene revisar y entender algunas de sus partes más importantes. Estas son solo algunas de ellas.

- Membrana celular.** Es una membrana delgada semipermeable, que rodea el citoplasma de la célula y almacena al resto de los organelos. Es el límite físico de la célula.
- Centriolos.** Estructuras cilíndricas que organizan y hacen posible el ensamblaje de microtúbulos durante la división celular.
- Complejo de Golgi.** También llamado Aparato de Golgi, se encarga de crear,

almacenar y enviar a donde sea necesario una serie de productos celulares diversos.

- d) **Microtúbulos.** Rollos huecos que sirven para dar soporte y forma a la célula. Como ya se mencionó, requieren del trabajo de los centriolos para dar el soporte necesario durante la creación de nuevas células.
- e) **Núcleo.** Estructura delimitada por membrana que contiene toda la información genética de la célula.
- f) **Ribosomas.** Consistente de ARN y proteínas, son responsables del ensamblado de proteínas, vitales para el correcto funcionamiento de la célula.
- g) **Citoesqueleto.** Redes de fibras extendidas a través de toda la célula para proporcionar soporte y forma. Tiene una función similar a la de los microtúbulos, y entre ambos se complementan para darle a la célula su estructura y forma final.

Materiales y equipos

- 1) Microscopio electrónico.
- 2) Microscopio digital.
- 3) Portaobjeto.
- 4) Cubre objeto.
- 5) Bisturí o navaja.
- 6) Gotero.
- 7) Palillo.
- 8) Hisopos.
- 9) Papel absorbente.
- 10) Azul de metileno.
- 11) Piel de pollo.
- 12) Piel de cerdo.
- 13) Rasgadura de la mejilla (interior).

Procedimientos

- 1. Prepara un porta y un cubre objeto limpio. Prueba cómo funciona el gotero del colorante azul de metileno (cuidado con las manchas) y toma un palillo.
- 2. Succiona la saliva que tengas en la boca y con el palillo raspa suavemente la parte interior de la mejilla (dentro de la boca).
- 3. Deposita el producto obtenido en el centro del porta-objeto.
Nota: Aunque parece que no sale nada, en el extremo del palillo habrá un líquido blanquecino con muchas células y extiéndalo hacia los lados.
- 4. Agregue una o dos gotas de azul de metileno y deje que el colorante actúe durante 30 segundos.
- 5. Asegure la muestra con el cubre-objeto dejándolo caer suavemente de lado. Si lo dejas caer de forma vertical o plana, te quedaran burbujas de aire que obstaculizaran la observación.

6. Limpie el exceso de colorante con un poco de papel absorbente.
7. Observe dicha muestra en el microscopio electrónico con el lente de menor magnificación y con el diafragma parcialmente cerrado. Repita dicho procedimiento para diferentes niveles de magnificación.
8. Obtenga una epidermis de la piel de pollo utilizando el bisturís o el palillo.
9. Prepare dicha muestra tal como se realizó para la parte de la rasgadura de la mejilla y realice el mismo procedimiento para la muestra de cerdo.
10. Realice nuevamente las observaciones anteriores en el microscopio digital.

Analiza los resultados.

1. Al observar la epidermis de las células animales, ¿Qué forma presentan?
2. ¿Se localiza el núcleo en el mismo lugar en todas las células observadas?
3. Describa la diferencia que has observado entre la célula de la mucosa bucal y la epidermis de la cebolla.
4. Represente mediante dibujos las células animales según el lente objetivo que se observó mejor.
5. Establezca las diferencias y similitudes entre las células vegetales y animales.

Práctica VI: Reproducción celular

Objetivo:

Observar el proceso de reproducción celular en un pan.

Fundamento conceptual.

La célula es la unidad morfológica y funcional de los seres vivos. Es la parte más pequeña de materia dotada de propia vida. Las células procariotas son las menos evolucionadas, no tienen núcleo definido y carecen de membrana nuclear. Son características del reino monera. Las células eucariotas, son más evolucionadas, con estructuras bien definidas.

La reproducción es el proceso mediante el cual los seres vivos dan origen a otros de la misma especie. La primera reproducción ocurre en la célula, para formar un nuevo ser como en el caso de los organismos unicelulares o, para originar células que son indispensables en el desarrollo y crecimiento de los seres pluricelulares.

El **ciclo celular** puede pensarse como el ciclo vital de una célula. Es decir, es la serie de etapas de crecimiento y de desarrollo que experimenta una célula entre su “nacimiento” (formación por división de una célula madre) y su reproducción (división para hacer dos nuevas células hijas).

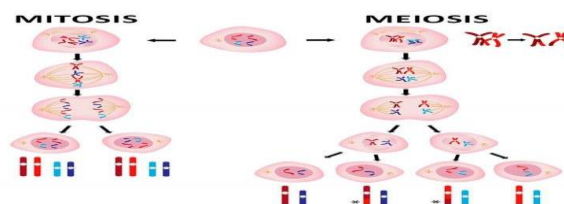
Fases del ciclo celular

Para dividirse, una célula debe completar varias tareas importantes: debe crecer, copiar su material genético (ADN) y dividirse físicamente en dos células hijas. Las células realizan estas tareas en una serie de pasos organizada y predecible que conforma el ciclo celular. El ciclo celular es un ciclo, y no un camino lineal, porque al final de cada ronda las dos células hijas pueden iniciar el mismo proceso exacto otra vez desde el inicio.

En las células eucariontes, o células con un núcleo, las etapas del ciclo celular se dividen en dos fases importantes: la **interfase** y la **fase mitótica (M)**.

Durante la *interfase*, la célula crece y hace una copia de su ADN.

Durante la *fase mitótica (M)*, la célula separa su ADN en dos grupos y divide su citoplasma para formar dos nuevas células.



Materiales

- 1) Un pedazo de pan.
- 2) Lupas.
- 3) Microscopio.
- 4) Portaobjetos.
- 5) Cubreobjetos.
- 6) Azul de metileno diluido.
- 7) Cuentagotas.
- 8) Pinzas.

Procedimientos.

1. Toma un pedazo de pan, humedéclo ligeramente y colócalo en un lugar donde haya ventilación. Deja otro pedazo de pan sin humedecer donde circule el aire. Registra la hora y el lugar donde dejaste las dos pruebas. Observa después de 24 horas, al cabo de 48 horas y luego 72 horas.
2. Registra tus observaciones con esquemas representativos.
3. Con una pinza, toma una leve muestra del moho del pan. Coloca la muestra en el portaobjetos y agrega una gota de azul de metileno diluido. Pon el cubre objeto. Observa primero con el menor aumento y luego cambia el aumento.
4. Registra tus observaciones elaborando dibujos de la muestra observada.

Analiza los resultados.

1. ¿Qué ocurrió con el pan expuesto al aire a las 24 horas, después de 48 y luego de 72 horas? Realiza dibujos.
2. El moho del pan es un hongo que se reproduce muy rápido. Consulta en tu libro de texto o internet qué tipo de reproducción presenta el hongo. ¿Cuáles son las formas de reproducción celular?

Práctica VII: 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) Agujas enmangadas.
- 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 gotas 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?

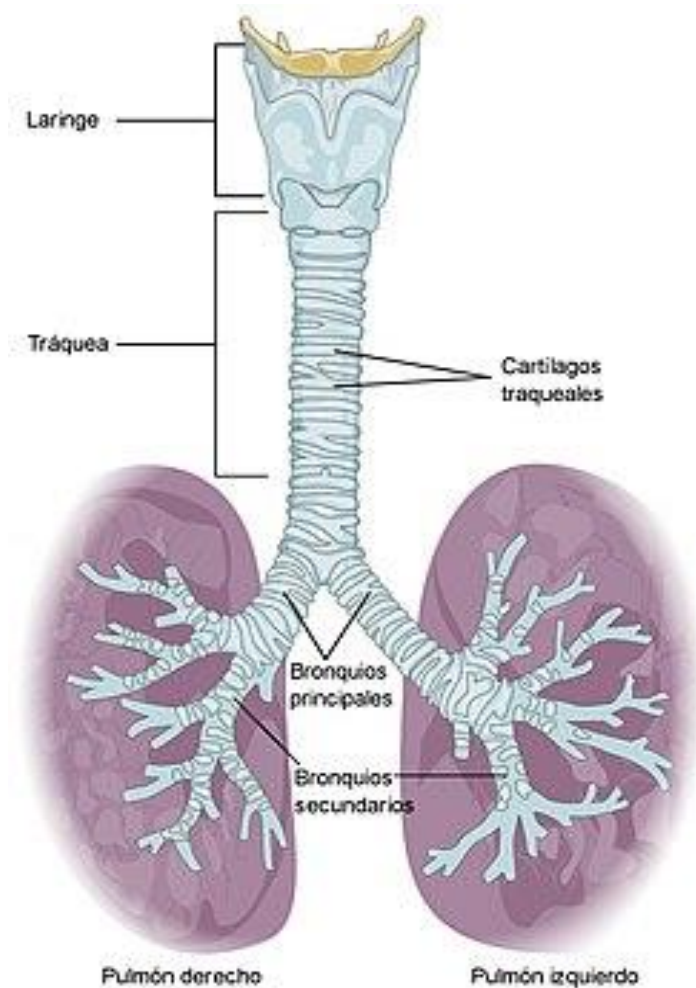
Práctica VIII: La respiración humana

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.

Espiración: el diafragma se relaja y asciende. A su vez, los músculos intercostales hunden las costillas y el volumen en la cavidad torácica descende 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.

Procedimientos:

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 carroceros. 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) Menciones los órganos que componen el sistema respiratorio.
- c) ¿Qué elementos inhalamos y exhalamos al respirar?
- d) ¿Qué sucede con diafragma cuando inspiras y expiras?
- e) Si haces un orificio al diafragma ¿Qué sucede?

Práctica IX:
El oxígeno y dióxido de carbono en la respiración

Objetivo:

Demostrar que por la respiración se inhala oxígeno a los pulmones y se exhala dióxido de carbono.

Fundamentos conceptuales.

La respiración es todo el conjunto de procesos en los cuales se emplean oxígeno, se libera energía y se produce dióxido de carbono. Al inhalar se lleva aire a los pulmones; al exhalar el aire es expulsado de los pulmones; ambas acciones son el resultado de la actividad muscular. Se registra en la historia, que aún los hombres más primitivos sabían que existía una relación entre los movimientos del pecho y la vida.

En el siglo XVIII, Robert Boyle, uno de los fundadores de la Química Moderna, observó que el aire es especial para la vida. Estableció una relación entre la llama de una vela y la vida de un ratón encerrado en un recipiente y observó que al escasearse el aire, la llama se apaga y el ratón moría. A medida que los pulmones expulsan dióxido de carbono van inhalando oxígeno.

La gran mayoría de los científicos contemporáneos de Boyle establecieron que el aire tiene como función la oxigenación y el enfriamiento de la sangre cuando pasa por los pulmones, pero algunos otros sugirieron que el aire contiene una sustancia específica esencial para la vida. La respiración tiene lugar en las células, todos los materiales necesarios deben ser transportados hacia ellas, en los animales han evolucionado varios tipos de sistemas respiratorios pero todos tienen la finalidad de llevar gases a los tejidos para la respiración celular y retirar de ellos los sub-productos de la misma.

En los animales de mayor tamaño y más complejos existen superficies especializadas donde se efectúa el intercambio de gases. En los mamíferos, los movimientos respiratorios son producidos por dos grupos de músculos, los de las costillas y el diafragma, la acción conjunta de estos músculos hace variar el tamaño de la cavidad torácica.

La contracción y expansión de esta cavidad hace que cambie la presión a que están sometidos los gases en los pulmones. Cuando la cavidad torácica se expande, la presión dentro de los pulmones disminuyen por lo que el del exterior entra en ellos impulsados por la presión atmosférica.

Una actividad especial que usted podría realizar: Coloque sus manos un poco más arriba de donde terminan las costillas una a cada lado del pecho, inspire profundamente y

apriete ligeramente con las manos para que pueda sentir como sus costillas se mueven hacia arriba y hacia fuera. Cuando los músculos intercostales se contraen, la cavidad torácica se expande, y cuando se relaja la cavidad se contrae, al mismo tiempo observará que el área debajo de las costillas, este es el diafragma, el cual está formado por una gruesa plancha de músculos que se encuentran entre la cavidad torácica. Los movimientos de las costillas y el diafragma están coordinados: los movimientos de la pared torácica y del diafragma cambian la presión del aire en los pulmones durante la inspiración y la expiración.

El aire se humedece, calienta y se purifica al pasar por la nariz y la traquea, debido a la acción de las células que recubren esas vías respiratorias. Estas vías llegan hasta los pulmones y terminan en los alvéolos. Estos últimos son pequeñas cavidades formadas por células dispuestas en formas de láminas plegadas, cada pulmón tiene millones de alvéolos abundantes irrigados por capilares.

Los glóbulos rojos de la sangre contienen grandes cantidades de una proteína de color rojo llamada hemoglobina, esta proteína pertenece a un grupo de pigmentos de transporte, estos pigmentos son moléculas complejas, cada una de las cuales contiene un átomo de metal. La molécula de hemoglobina contiene un átomo de hierro. Los pigmentos de transporte de algunos animales contienen átomos de cobre. Los pigmentos de transporte que aumentan la capacidad de la sangre de asimilar oxígeno, se presentan tanto en los animales vertebrados como en los invertebrados. La facilidad con que el oxígeno entra y sale de los glóbulos rojos de la sangre permite que el intercambio de los gases se realice de una manera eficiente y rápida.

La sangre que fluye de los tejidos a los pulmones tiene una mayor concentración de dióxido de carbono que el aire que se encuentran en los alvéolos, por esta razón el dióxido de carbono se difunde desde los vasos capilares (alta concentración) a los espacios alveolares (baja concentración).

La mayor parte del dióxido entra en los glóbulos rojos de la sangre donde reacciona con el agua para formar ácido carbónico (H_2CO_3). El dióxido se difunde a través de los espacios alveolares y es exhalado mientras que el agua se elimina en forma de vapor. La concentración del dióxido de carbono disuelto en la sangre afecta a los nervios que controlan la respiración. Cuando esa concentración es alta, se eleva a la frecuencia respiratoria; cuando esta disminuye se reduce el centro respiratorio. Una pequeña porción del encéfalo controla su mecanismo cuando se eleva la frecuencia respiratoria y la profundidad de la misma, se elimina una mayor cantidad de carbono y se reduce la acidez de la sangre.

Cuando la sangre se hace muy básica, el dióxido de carbono tiende a conservarse combinado en forma de ácido carbónico, lo que origina la frecuencia respiratoria y todo el ritmo de la respiración, el cual tiende a restablecer la homeostasia.

Sabemos que el hombre tiende a respirar con mayor frecuencia cuando realiza ejercicios físicos, puesto que el número de inspiraciones y espiraciones por unidad de tiempo aumenta. Al exhalar se expulsa dióxido de carbono; cuando más rápidamente se respire, mayor será la cantidad de dióxido de carbono que elimina el organismo.

Materiales y equipos.

- 1) Un Cilindro graduado.
- 2) Un Vaso de precipitado.
- 3) Agua destilada.
- 4) Un Sorbete.
- 5) Una Pipeta.
- 6) Fenolftaleína.
- 7) Un frasco de Hidróxido de sodio (NaOH).

Procedimientos.

1. Mida 100 ml de agua en un cilindro graduado y viértalo en un vaso de precipitado.
2. Añada 3-5 gotas de Fenolftaleína (un indicador que se torna de color rojo cuando la solución es alcalina e incolora cuando es ácido y en un medio neutro es rosado).
3. Sople a través de un sorbete en el agua durante un minuto, para que el dióxido de carbono de su respiración se combine con el agua formando ácido carbónico.
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{ ----- } \text{H}_2\text{CO}_3$$
4. Añada, con una pipeta, suficiente hidróxido de sodio (NaOH) al 0.04% hasta que la solución se torne rosada y se mantenga rosada por un minuto después de moverla.
5. Anote el número de ml usado de NaOH, multiplique por 10 (se calcula que cada mililitro de la solución de NaOH se combina con 410 micro-moles de CO_2 , el resultado es el número de micro-moles de CO_2 que usted ha exhalado por un minuto).

Analiza los resultados.

1. ¿Por qué la sangre cambia de color cuando se expone al aire?
2. Calcule la cantidad de micro-moles de dióxido de carbono que usted ha exhalado por minuto en base a los resultados obtenidos anteriormente.

Práctica X: Extracción de ADN

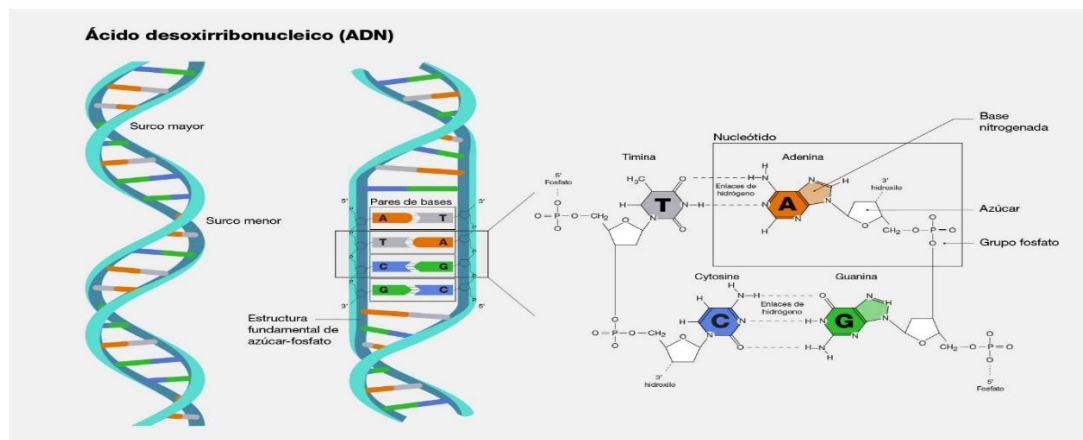
Objetivo:

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 plátanos (medio plátano, 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.



Solución jabonosa con la fruta picada

Colador o usar la boca de una botella cortada y una gasa

Recogemos el líquido en un vaso de vidrio

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:



ADN

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 XI: La ecología y los ecosistemas

Objetivo:

Identificar los elementos de un ecosistema en el medio que les rodea.

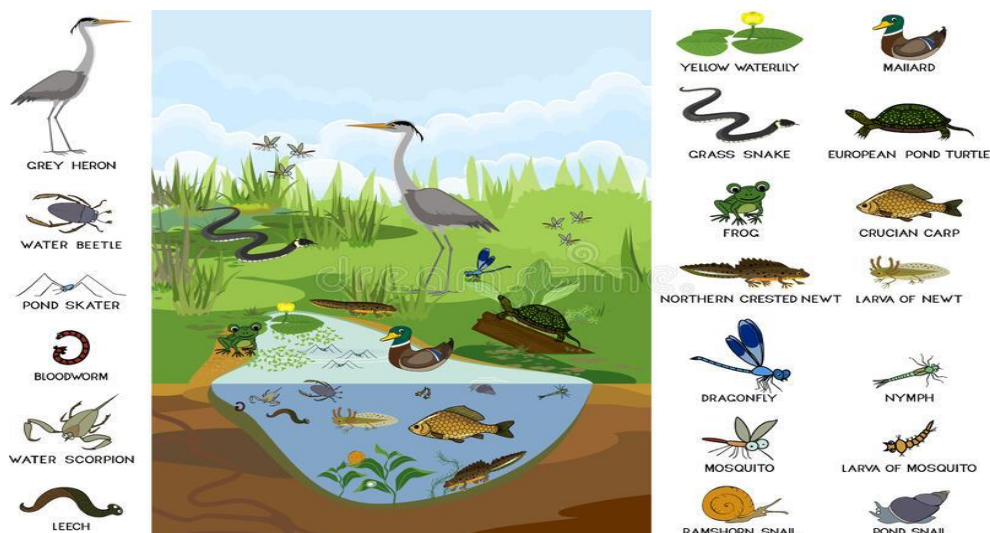
Fundamento conceptual.

La ecología es la ciencia que se ocupa del estudio de los seres vivos y su relación con el medio ambiente. Los seres están expuestos a las influencias externas, compartiendo el ambiente con otros organismos tanto de la misma especie como de otras. Cada organismo hace parte de una población y las poblaciones necesitan estar adaptadas a su medio ambiente.

La ecología es la rama de la Biología dedicada al estudio de las relaciones existentes entre los diversos grupos de seres vivos en un ecosistema e incluso entre varios ecosistemas. Esto significa atender tanto a las condiciones biológicas, químicas y estadísticas de la vida, como a las físicas, químicas, geográficas, climáticas e incluso geológicas, del medio ambiente en donde dicha vida transcurre.

Si bien la preservación ambiental y la defensa del ambiente forman parte de los intereses y las aplicaciones de la ecología, no debe confundirse ésta con la militancia ecologista o con la lucha ambientalista.

El ecosistema es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su medio, resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema.



Materiales.

- 1) Cuaderno de apuntes.
- 2) Lupas.
- 3) Cinta métrica.
- 4) Pala de jardinería.
- 5) Hilo.
- 6) Estacas.
- 7) Termómetro (ambiental).

Procedimientos.

Puedes elegir un sitio con abundante y variada vegetación. También puede ser un lugar que tenga agua y vegetación, o una laguna.

1. Organiza el equipo de trabajo de manera que todos puedan interactuar como investigadores. Es importante que la observación se haga detallada y cuidadosamente. Incluso entre todos pueden aportar los materiales necesarios.
2. Delimita el área para hacer las observaciones pertinentes. Toma las medidas de largo y ancho. Coloca estacas en cada esquina y marca los límites con el hilo. Describe el lugar en tu cuaderno de apuntes, teniendo en cuenta la luz, humedad y temperatura. Registra los datos en la tabla de más abajo.

Área aproximada	Descripción	Temperatura	Luz	Humedad

Observación de los organismos.

1. Identifica a los seres vivos que encuentres. Utiliza las lupas para tener mayor precisión. Observa debajo de las piedras, en las cortezas de los árboles, en las ramas.

2. Revisa en las hojas grandes y entre las pequeñas hojas del pasto.
3. Examina las plantas que tienen flores y las que tienen frutos, ya que es posible que encuentres algunos aspectos significativos.
4. Organiza los datos de tus observaciones en la tabla que se muestra debajo.

Nombre	No. de ejemplares	Color	Tamaño aproximado	Forma	Característica especial

Tabla para registrar los vegetales o frutas encontrados en el lugar.

Nombre	No. de ejemplares	Color	Tamaño aproximado	Forma	Característica especial

Tabla para registrar animales encontrados en el lugar.

Nombre	Número de ejemplares	Tamaño aproximado	Características especiales

Tabla para registrar elementos del medio: piedras, tierra, rocas, agua, otros.

Analiza los resultados.

1. ¿Cuál es la relación que existe entre las características de los organismos observados y las características físicas del lugar? Por ejemplo, el tamaño y color de los organismos con respecto a la temperatura, humedad o la luz a la que están expuesto en ese lugar.
2. ¿Estos mismos organismos podrían sobrevivir en otro medio? Plantea tu hipótesis.
3. ¿De dónde obtienen las plantas el oxígeno para la respiración?
4. Plantea tu definición de ecosistema.

Referencias.

Taller de laboratorio (2012). 100 experimentos de Biología, Física y Química. España.

Ministerio de Educación Viceministerio de Ciencia y Tecnología Gerencia de Educación, Tecnología e Innovación (2009). Manual de prácticas de laboratorio de ciencia, salud y medio ambiente para tercer ciclo de educación básica. El Salvador.

Universidad de Barcelona (2011), Manual de Biología general I. Madrid, España.

Editora universitaria UASD. Manual de laboratorio de Biología básica (BIO-018).

Anexo XI. Imagen de la ubicación del Centro.



Fuente: tomado de Google Earth por las sustentantes en fecha 10 de diciembre del 2022.

Anexo XII. 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 logrease.

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 Socorro del Rosario Sánchez.		
Donación de algunos utensilios o materiales para el laboratorio por parte del equipo investigador.		
Orientación de los maestros en relación al uso de recursos manipulativos y experimentos para potenciar el aprendizaje de las Ciencias Naturales.		
Manual de prácticas para laboratorio.		