

Programa “Científica-mente”. **Una experiencia a partir de la** **investigación acción**

Ma. Guadalupe Pulido Escárcega
Arturo Barraza Macías

ISBN: 978-607-8730-21-6



9 786078 730216

**PROGRAMA “CIENTÍFICA-MENTE”.
UNA EXPERIENCIA A PARTIR DE LA
INVESTIGACIÓN ACCIÓN**

**MA. GUADALUPE PULIDO ESCÁRCEGA
ARTURO BARRAZA MACÍAS**

Primera edición: febrero de 2021
Editado en México
ISBN: 978-607-8730-21-6

Editor:
Universidad Pedagógica de Durango

Obra dictaminada favorablemente para su publicación por el Dr. Manuel Ortega Muñoz y el Dr. Gonzalo Arreola Medina de la Universidad Pedagógica de Durango

Corrector de estilo:
Rosa de Lima Moreno Luna

Este libro no puede ser impreso, ni reproducido total o parcialmente por ningún otro medio sin la autorización por escrito de los editores

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	4
Contexto.....	4
Contexto comunitario.....	4
Contexto escolar	6
Contexto áulico.....	8
Preocupación temática	11
Metodología	18
Paradigma	18
El método de la investigación acción	22
DIAGNÓSTICO	27
Entrada al campo	27
Observación participante pasiva	27
Cuestionario cualitativo.....	35
Relación entre categorías	39
Planteamiento del problema.....	42
CAPÍTULO III	43
ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	43
Hipótesis de acción	43
Denominación de la propuesta.....	43

Descripción general del proyecto.....	43
Actualización del diagnóstico.....	44
Justificación	45
Marco de referencia.....	47
Destinatarios	49
Ubicación y zona de influencia.....	49
Objetivo general	50
Objetivos específicos.....	50
Metas	51
Descripción de las actividades.....	52
CAPÍTULO IV	91
APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	91
Reseña de la aplicación de la propuesta.....	92
Proyecto 5 “Actividades extraescolares”.....	123
Proyecto 4 “Creación de ambientes de aprendizaje”.....	129
Proyecto 5 “Dimensión actitudinal”.....	132
Análisis de la aplicación de la propuesta.....	134
Factores facilitadores para la aplicación de la propuesta.....	134
Factores obstaculizadores en la aplicación de la propuesta.....	136
Consecuencias positivas después de la aplicación de la propuesta.....	136
Consecuencias negativas de la aplicación de la propuesta.....	138
Balance final del análisis de resultados.....	138
Evaluación de la propuesta de intervención.....	139
Rúbrica para evaluar la eficacia de la propuesta.....	141
CONCLUSIONES	144
ANEXO 1	151
ANEXO 2 “EJEMPLO DEL REGISTRO DE UN DÍA DEL DIARIO DE CAMPO DEL INVESTIGADOR”	153
ANEXO 3	154

ANEXO 4	156
ANEXO 5	157
ANEXO 6	158
ANEXO 8	161
ANEXO 9	162
ANEXO 10	165
ANEXO 11	168
ANEXO 12	169
ANEXO 13	170

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias, en nuestro país, es una de las principales áreas problemáticas de la práctica docente; esto debido a que la ciencia considera elementos conceptuales de mucha abstracción, así como aspectos procedimentales de cierto grado de dificultad y prácticas sociales que ponen en tela de juicio los valores y la conducta del hombre. Esto, desafortunadamente se observa aún más en las telesecundarias, cuya modalidad educativa, carece de la infraestructura y de los recursos materiales necesarios para poder llevar a cabo de manera correcta la enseñanza de las ciencias.

Es por esta razón que, en esta propuesta, se dan a conocer los principales aspectos acerca del cómo enseñar ciencia, con el propósito explícito de influir en los docentes en el tratamiento de la misma, así como de despertar en los alumnos la disposición y curiosidad por aprender, de que desarrollen habilidades y de que consigan un pensamiento científico que les ayude a enfrentar los problemas de la vida cotidiana.

La formación en ciencias requiere que los docentes cambiemos las formas de enseñanza, dejando de lado el permanente uso del pintarrón, relacionando los conocimientos con el entorno, utilizando materiales didácticos e incluso, saliéndonos de la rutina de los planes escolares y en ocasiones, por qué no, hasta de la estructura de los contenidos curriculares.

La mayor parte de los aspectos que se sugieren para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias en este libro, toman como referente

planeaciones fundamentadas en la teoría del aprendizaje significativo de David Paul Ausubel (Ausubel, Novak & Hanesian, 1998), en la cual se da importancia a los conocimientos previos del alumno, a la motivación y al aprendizaje por recepción y por descubrimiento; de éstas deriva la creación de las diferentes estrategias didácticas tales como el material didáctico del maestro, el material didáctico para los alumnos, la creación de ambientes de aprendizaje y la realización de actividades extraescolares.

El contenido de este libro se presenta a lo largo de cuatro capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el capítulo I, se construye el objeto de investigación, para esto se exponen las características del contexto donde se realiza la propuesta; esto es la ubicación del centro escolar, la infraestructura de la escuela, su matrícula, su organización y la plantilla docente, así como la descripción de los grupos que participan en ella. Además, en este capítulo, también se explica cómo surge el tema de interés o preocupación temática, se da a conocer el enfoque del paradigma socio crítico y la metodología de investigación acción que se aplica durante el trayecto de la intervención.

En el capítulo II se encuentra el diagnóstico, en él se describen cómo fueron llevadas a cabo la observación participante pasiva y el cuestionario cualitativo, técnicas que se utilizaron para la recolección y el análisis de los datos, mismas de las que se obtuvieron las categorías más representativas, para luego vincularlas en un modelo de relación intercategorial, el cual ayudó a obtener el planteamiento del problema.

Al interior del capítulo III, se explica la hipótesis de acción y se describe a detalle en qué consisten las estrategias o actividades de cada uno de los proyectos que se realizan en el programa “Científica-mente”, esto es, qué se va a hacer, quienes participan, dónde se realiza, qué materiales se utilizan y los tiempos de duración. De la misma manera, se establecen el objetivo general, los objetivos específicos, las metas y el cronograma de actividades.

Por último, en el capítulo IV, se da a conocer la aplicación y evaluación de la propuesta de intervención, se describen los resultados obtenidos del programa que se aplicó, los aspectos facilitadores y obstaculizadores, así como las consecuencias arrojadas de la aplicación; después, en base a un criterio de evaluación previamente establecido, se da a conocer el resultado de dicho trabajo.

Finalmente, se presentan las conclusiones, mismas que comunican la experiencia de dicha implementación, el aprendizaje personal y profesional logrado y se hace la invitación y recomendaciones pertinentes para quienes pretenden realizar investigación acción.

CAPÍTULO I

CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Contexto.

Contexto comunitario

La Escuela Telesecundaria Núm. 118 “Enrique W. Sánchez” con clave de centro de trabajo 10DTV0118Z pertenece a la Zona Escolar No. 03, del Sector No. 03 del Sistema Estatal de Telesecundarias del Estado de Durango (SETEL); se encuentra ubicada entre las calles Ciprés y Encino s/n de la Colonia de “El Saltito” cerca de la Avenida La Salle, la cual a su vez se ubica en la intersección entre boulevard Durango y carretera a Mazatlán rumbo al hospital del niño, a 5 km del centro de la ciudad Victoria de Durango, del mismo municipio y Estado.



Figura 1. Telesecundaria Núm. 118 “Enrique W. Sánchez”
Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega.



Figura 2. Ubicación de la Telesecundaria Núm. 118.

Fuente. Google Maps.

Según la “Ruta de Mejora Escolar” ciclo 2018 – 2019, esta Institución Educativa colinda con las colonias y/o fraccionamientos Paseo del Saltito, Loma Dorada, Lomas del Parque y Esmeralda.



Figura 3. Colonias o fraccionamientos que colindan con la Telesecundaria Núm. 118.

Fuente. Google Maps.

La población de esta región es muy diversa, pues una parte de ésta pertenece a un nivel socioeconómico cultural muy alto; mientras que otra parte es de nivel medio y el resto, corresponde a un medio socioeconómico bajo y muy bajo. Cabe mencionar que, aunque la escuela se encuentra en la colonia anteriormente señalada, existen ocasiones en que llegan a esta institución, alumnos que vienen de prestigiados colegios o de fraccionamientos o colonias lejanas.

Asimismo, en esta zona, aunque algunas calles no están pavimentadas, se cuenta con las vías de comunicación necesarias, tales como taxis y camiones de ruta que dan acceso a diferentes instituciones educativas, recreativas y culturales de la ciudad; también cuenta con buena señal de teléfono e internet y con los servicios de luz, drenaje y agua potable.

Contexto escolar

La Escuela Telesecundaria Núm. 118 tiene una superficie de 3200 m² distribuidos en un terreno de 40 m de frente por 80 m de largo, goza de una dirección equipada con escritorio, silla ejecutiva, una computadora, dos sillas receptoras, archiveros y un nicho para bandera; justo al lado, hay una pequeña subdirección con dos escritorios, dos sillas para maestro, una impresora, un archivero y un pintarrón mediano.

Según la Ruta de Mejora Escolar ciclo 2018 – 2019, esta telesecundaria cuenta con seis aulas académicas, un aula laboratorio - biblioteca, un aula para taller de computación con 23 computadoras de escritorio, de las cuales solo sirven 14, un espacio pequeño que era utilizado como bodega pero que ahora es

utilizado por la maestra de apoyo, un patio de usos múltiples, una cancha sin domo, barda perimetral, dos pequeñas áreas verdes, un puesto para la cooperativa y servicios sanitarios para hombres y mujeres en mal estado.

Las características de las aulas son muy parecidas: la ventilación es adecuada, la iluminación natural y artificial son buenas y las aulas tienen buena acústica. Actualmente cuenta con servicio de luz, agua potable, drenaje, teléfono e internet satelital para toda la escuela. De las seis aulas académicas, sólo la de 2° “A” y 3 ° “A” están equipada con proyector y 2° “A” cuenta, además, con pizarrón digital interactivo.

También, de acuerdo a la Ruta de Mejora Escolar ciclo 2018 – 2019, esta Telesecundaria es una escuela de organización completa, cuenta con un director técnico, una docente subdirectora, un docente bibliotecario, una secretaria, un docente de apoyo académico, un profesor para educación física y uno para computación además de seis docentes frente a grupo siendo en total 13 maestros. También, asiste a la escuela los miércoles y jueves, una maestra de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) para favorecer la atención de los alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

Cada maestro trabaja un club con sus mismos alumnos considerando las necesidades particulares del grupo. Los clubes son de formación académica y corresponden al campo formativo de Lenguaje y comunicación y Pensamiento matemático y las actividades de éstos son empatadas con las actividades de tiempo completo.

La escuela tiene una matrícula de 106 alumnos en total, 16 en 1 ° “A”, 17 en 1 ° “B”, 25 en 2 ° “A” y 15 en 2 ° “B” 15 en 3 ° “A” y 18 en 3 ° “B”, su turno es matutino con horario es de 8:00 a 15:00 h pues cuenta con el apoyo del Programas Federales de Escuelas de Tiempo Completo; esta escuela, también lleva el calendario escolar de 195 días durante el ciclo 2018-2019. Por otra parte, cuenta con la Asociación de Padres de Familia, El Consejo Escolar de Participación Social y la Sociedad de Alumnos.

Según palabras del director (2019) de esta institución, los padres de familia de la Telesecundaria por lo general son muy pasivos y tienen muy poca comunicación con los docentes. Las principales actividades económicas a las que éstos se dedican son diversas, entre ellas se encuentran empleados de empresas particulares o maquiladoras, algunos empleados de gobierno, limpieza doméstica, amas de casa, etc.

Los tipos de familia con que cuenta son diversos, siendo la mayoría monoparentales y la otra parte casados, en la mayoría de los casos de los que son casados, ambos, padre y madre se encargan de llevar el sustento a la casa, mientras una minoría de madres se dedican sólo a los quehaceres del hogar y la educación de los hijos y, las madres solteras forzosamente tienden a trabajar; también, en varios casos se presenta que los alumnos viven con las abuelitas u otros familiares.

Contexto áulico

Los grupos que fueron seleccionados para realizar la investigación durante el ciclo escolar 2018 - 2019 corresponden a 1 ° “A”, 2 ° “A” y 3 ° “A”.

El grupo de primer grado sección “A” cuenta con una matrícula de 16 alumnos de los cuales 11 son hombres y 5 son mujeres, cuyas edades oscilan entre los 12 y 13 años de edad. Las relaciones sociales que existe entre estos alumnos se consideran adecuadas, aunque hay alumnos de todo tipo, algunos son muy pasivos y otros son muy platicones; la mayoría de ellos no tienen iniciativa en cuanto a su aprendizaje y; además, son pocos los alumnos con buen rendimiento académico y dos de ellos son de NEE; con respecto a la evaluación diagnóstica, este grupo obtuvo 3.8 de promedio.

Por otra parte, se detecta en ellos la dificultad para aportar alguna cooperación cuando el maestro lo solicita y se ven muy apáticos en este sentido, por esta razón casi no realizan prácticas de ciencias, más bien, las clases son teóricas, pero aun así el maestro dirige bien al grupo y trabaja con los libros del plan y programas 2017.

En cuanto al mobiliario, se observa que existe una mala distribución de los muebles pues, el espacio áulico se siente pequeño e insuficiente, de igual manera, se puede apreciar la falta de higiene en algunos de los alumnos.

El grupo de 2 ° “A” cuenta con una totalidad de 25 alumnos, de los cuales 18 son hombres y 7 son mujeres cuyas edades oscilan entre los 13 y 14 años de edad. Este grupo se caracteriza porque los alumnos son muy participativos, hay algo de indisciplina, pero el maestro titular puede controlar las situaciones de manera muy eficiente, este grupo cuenta con diez alumnos más de los que hay en 2 ° “B”, además de tener a los dos alumnos con NEE de segundo grado y a otros dos alumnos con barreras de aprendizaje.

Se observa también que el maestro lleva al aula material didáctico para los alumnos, trabaja con los libros del plan y programas 2006 y 2017 y maneja muy bien las TIC y por lo tanto también les enseña a sus alumnos; además, es el grupo que más experimentos hace en la asignatura de ciencias.

Los canales de aprendizaje de estos alumnos son variados, aunque en su mayoría predominan los kinestésicos y visuales. Con respecto al diagnóstico, el resultado de este grupo fue 3.5 de promedio.

El grupo de 3 ° “A” cuenta con 15 alumnos de los cuales 12 son hombres y 3 son mujeres, cuyas edades oscilan entre los 14 y 15 años de edad, dicho grupo se caracteriza por tener un alumno con NEE.

En esta aula la mayoría de los alumnos se distinguen por ser kinestésicos; en cuanto a su conducta son flojos e indisciplinados pues no atienden las indicaciones del maestro y no les interesa aprender, pero aun así, el maestro atiende las clases de manera adecuada; trabaja con los libros del plan y programas 2006, cuenta con materiales didácticos necesarios para el trabajo cotidiano y utiliza el proyector que hay en el aula para realizar experimentos virtuales de ciencia entre otras cosas. La evaluación diagnóstica de estos alumnos dio 4.1 de promedio y, por último, con respecto al espacio físico, este salón, por lo general, se encuentra organizado y limpio y además cuenta con un espacio específico para la ciencia.

En cada uno de estos grupos, los maestros se preocupan por las necesidades materiales de sus alumnos y tratan de tener a la mano, aunque sea lápices, papel y plumones.

Preocupación temática

El tema a desarrollar en esta investigación concierne a la enseñanza de las ciencias. El interés adquirido por esta preocupación, surge de la experiencia personal acumulada por la primera autora de este libro a lo largo de 12 años de servicio con plaza más tres años de constantes interinatos, lo que le ha permitido observar el trabajo desarrollado en más de 12 escuelas telesecundarias.

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias demandan una serie de aspectos pedagógicos particulares; principalmente, los referidos al tratamiento de la misma y al papel que asumen alumnos y docentes. El mismo plan y programa de estudio, revela la importancia que tiene el cumplimiento de estos aspectos en sus diferentes apartados.

Dentro de los propósitos específicos para la educación secundaria, se plantea que la ciencia debe ser comprendida a partir de la observación, el uso de modelos, análisis de experimentos, así como a través de “Explorar la estructura y diversidad biológica y material, desde el nivel macroscópico hasta el submicroscópico, estableciendo conexiones entre sistemas (...) y *reconociendo* la simbología utilizada para representarlos” (SEP, 2017, p. 358)., lo cual hace énfasis en que, en la enseñanza de las ciencias, las prácticas experimentales son imprescindibles para que los alumnos aprendan a descubrir las condiciones que se requieren para que un experimento funcione, pues se trata de inducir hacia la investigación. “los experimentos *tienen* diferentes propósitos didácticos: observar un aspecto específico de un fenómeno (...) plantearse preguntas, aprender a usar

instrumentos, medir y hacer registros, obtener evidencias a favor o en contra, robustecer un modelo o manipular un fenómeno” (SEP, 2017, p. 360).

Por otra parte, el enfoque pedagógico se fundamenta en los problemas de enseñanza y aprendizaje que se tienen en esta asignatura considerando sus principios, el contenido y el desarrollo cognitivo de los alumnos. Prácticamente desarrollar habilidades como la curiosidad, la formulación de hipótesis, el cuestionamiento y la argumentación, tienen como objetivo, lograr que los alumnos apliquen sus conocimientos en situaciones diferentes de las aprendidas en clase para que vivan mejor y puedan aportar alternativas de solución a los problemas de su entorno.

En cuanto a la práctica educativa del docente, tanto en ella, como en la disposición que posea el alumno, se encuentran los elementos primordiales que contribuyen mejorar el aprendizaje de las ciencias pues, dependiendo de la función que estos actores realicen serán los resultados del proceso.

Una buena enseñanza y un buen aprendizaje de las ciencias requieren (...) la participación activa de los estudiantes, mediada por el docente, (...) *quien* propicia situaciones para el intercambio de argumentos entre los estudiantes, enriquece las interrogantes, induce la duda orientada al razonamiento y al pensamiento crítico, posibilita el manejo progresivo de (...) lenguajes más abstractos (...) y coadyuva al despliegue de capacidades para trabajar en equipo. (SEP, 2017, p. 359).

Por su parte, los alumnos, para construir su conocimiento, han de intercambiar ideas, confrontar sus puntos de vista con actitud positiva, buscar soluciones mediante proyectos que fomentan la innovación y la colaboración y apreciar los aportes de la ciencia y la tecnología al mejoramiento de la calidad de vida, así como a conocer sus impactos medioambientales y su uso ético (SEP, 2017).

Desafortunadamente, se sabe que existen este tipo de problemas en la enseñanza de las ciencias en la mayor parte del sistema educativo de México y otros países de Latinoamérica y, por lo tanto, las escuelas telesecundarias de nuestro Estado no son la excepción. Esta deficiencia en dicha modalidad educativa, no se debe dejar a la deriva; sin embargo, hasta la fecha no se ha hecho nada al respecto ya que, este inconveniente forma parte de las características del mismo sistema pues, como es bien sabido, las telesecundarias carecen de laboratorios, así como del material y equipo y de las sustancias necesarias para realizar prácticas experimentales ya sean éstas de biología, física o química, situación que en los futuros estudios de los alumnos de las telesecundarias se traduce en que, el solo hecho acudir a un laboratorio escolar deja al descubierto su poca experiencia y nulo conocimiento en las técnicas de seguridad personal, así como en el manejo y en la nomenclatura de los diferentes materiales y sustancias; además, se ha percibido que en variadas ocasiones, nuestros alumnos enfrentan la dificultad de alcanzar el nivel de desarrollo conceptual, procedimental y actitudinal que logran conseguir alumnos que son de otras escuelas secundarias.

De igual manera, constantemente se escucha decir en la propia voz de los maestros de telesecundaria, la dificultad que enfrentan al enseñar los contenidos de la ciencia, así como al momento de realizar prácticas de laboratorio. Este problema es grave pues, nos encontramos ante la falta de estrategias didácticas y capacitación docente, ya que la mayor parte, si no es que todos los docentes de este sistema, no somos maestros especializados ni profesionales de cada una de las asignaturas, sino diferentes tipos de profesionistas especializados en determinada o determinadas áreas y, por esta razón, no se da alcance a la capacitación de todos los maestros en la enseñanza de las diferentes asignaturas y contenidos curriculares.

Pese a estas circunstancias, el Sistema Educativo Mexicano (SEM) indica que, “Es muy importante que todos los profesores de educación secundaria estén conscientes de que (...) el trabajo que cotidianamente realicen con sus estudiantes ha de estar orientado a llevarlos lo más lejos posible en su trayectoria escolar” (SEP, 2017, p. 84).

Otros de los puntos claves que guía la elección de la preocupación temática de esta investigación, es lo que se ha escuchado decir de voz de los padres de familia que siguen teniendo alumnos en las telesecundarias, lo cual es que, cuando otros de sus hijos han salido de ésta, al ingresar al bachillerato o preparatoria han observado que sus hijos no están bien preparados en las asignaturas de ciencias, situación que, desgraciadamente se hace evidente al cuestionar a los exalumnos que continúan estudiando, quienes al ser interrogados

ante esta situación, efectivamente comentan percibir temor ante las visitas al laboratorio, ante los exámenes o al recibir las clases de ciencias.

Asimismo, el plan y programas de estudio para la educación básica, hace mención de la importancia que tiene la articulación “entre la educación secundaria y el nivel medio superior (...) pues desde (...) 2012 el Congreso aprobó una educación obligatoria de quince grados escolares. Esto supone” (SEP, 2017, p. 83), entre otras cosas:

1. Ir más allá de las pruebas para evaluar el desempeño de los estudiantes y garantizar aprendizajes verdaderos a fin de que estos *puedan* ingresar a cualquiera de los subsistemas de la educación media superior y al mismo tiempo aplicarlos en su vida.
2. Favorecer la transición hacia el último nivel de la educación obligatoria, lo cual implica (...) abatir el rezago y el abandono escolar.
3. Fomentar la exploración de intereses y aptitudes estudiantiles en el marco de la diversidad de áreas y tipos de conocimiento de índole humanístico, científico, técnico, artístico y ocupacional. (SEP, 2017, p. 83-84).

Además, al respecto con las telesecundarias, hace hincapié en “alinear las propuestas pedagógicas, debido a la diversidad de orígenes de los subsistemas y por las características de sus estructuras” (SEP, 2017, p. 84).

Otra característica específica que propone el plan de estudios es que la forma de trabajar ciencias sea mediante secuencias didácticas y/o proyectos; las secuencias didácticas aplicadas como un conjunto de actividades con una

intencionalidad o fin; de la misma manera establece que, los proyectos pueden ser de tipo científicos, tecnológicos o ciudadanos, los cuales tienen que ser desarrollados en cuatro etapas preferenciales con duración de una o dos semanas de clases.

“Los programas de ciencias naturales y tecnología están organizados en tres ejes y once temas (...) *en los cuales* hay flexibilidad (...) en cuanto a su secuenciación, a fin de favorecer el tratamiento didáctico que más convenga” (SEP, 2017, p. 362 - 363).

Tabla 1.

Ejes y temas del programa de ciencias naturales.

Ejes	Temas
<i>Materia, energía e interacciones</i>	Propiedades Interacciones Naturaleza macro, micro y submicro Fuerzas Energía
<i>Sistemas</i>	Sistemas del cuerpo humano y salud Ecosistemas Sistema solar
<i>Diversidad, continuidad y cambio</i>	Biodiversidad Tiempo y cambio Continuidad y ciclos

Fuente: Elaboración propia a partir de SEP (2017).

Es importante mencionar que, el campo de formación “Exploración y comprensión del mundo natural y social” para la educación secundaria en el área de las ciencias está constituido por:

- a) biología para primer grado,
- b) física para segundo grado y
- c) química para tercer grado.

con periodos de seis horas de estudio semanal para cada una de las asignaturas.

En conclusión, los puntos más importantes de esta preocupación temática son los siguientes:

- a) *Primero*, en base a la experiencia personal de la primera autora de este libro, se ha visualizado que el problema de la enseñanza de la ciencia en las telesecundarias es general debido a las características del sistema.
- b) *Segundo*, el plan y programas de estudio del nuevo modelo educativo indica fomentar la exploración, intereses y aptitudes de los alumnos en las diferentes áreas y tipos de conocimiento; además de plasmar la importancia de impulsar al alumno a pasar al siguiente nivel, lo que requiere de la adecuada articulación entre la educación básica y la educación media superior.
- c) *Tercero*, existe la dificultad en los docentes para enseñar los contenidos de la ciencia y realizar prácticas de laboratorio.
- d) *Cuarto*, las sugerencias de los padres de familia y las observaciones de los exalumnos son determinantes para la selección de dicha preocupación temática.

Metodología

La metodología según la definición de la página de internet EcuRed es la “Parte del proceso de investigación o método científico, que sigue a la propedéutica, y permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarias para llevarla a cabo” dicho de otra manera es el conjunto de procedimientos que se siguen para lograr cierto objetivo.

Frecuentemente en las instituciones escolares, los directores, supervisores y otras autoridades, imponen días, tiempos y formas de trabajo a los docentes, pero es bien sabido finalmente, que quien realmente conoce la realidad, es el maestro, es por esto que, la autonomía, es una de las características o aspectos más anhelados por los profesionales de la educación, pues, en muchas de las ocasiones el maestro no encuentra la manera de responder o de adecuar cualquier tipo de situaciones de acuerdo a las necesidades e intereses los alumnos, por esta razón, se requiere de la misma y la metodologías que más se acerca a ella es la de la Investigación Acción.

Paradigma

La metodología de la investigación acción se inscribe dentro de un paradigma, para lo cual se explica cada uno de ellos y se conduce esta propuesta hacia el que mejor se relaciona o enfoca con ella.

Un paradigma según Ortiz (2000), es “el conjunto de normas y creencias básicas que sirven de guía a la investigación” (p.42). En otras palabras, un paradigma es un modelo o línea de acción que hay que seguir, según

determinados criterios y autores, para realizar una investigación y determinar cuáles son las características particulares que la orientarán.

Los diferentes tipos de paradigmas son: paradigma metafísico o metaparadigmático, también conocido como paradigma científicista o positivista, paradigma ideológico, sociológico o crítico (sociocrítico) y paradigma hermenéutico, constructivista o interpretativo. En las últimas décadas, esta trilogía paradigmática se ha consolidado y fortificado en la investigación de las ciencias sociales y en la investigación educativa, dando lugar al triángulo paradigmático. Cada uno de estos paradigmas concibe de manera diferente los fenómenos sociales.

Desde la teoría crítica de la enseñanza, Carr y Kemmis (1988, citados en Latorre, 2005) describen cada uno de estos paradigmas:

1. Paradigma positivista: La teoría orienta a la práctica. Las teorías sociales y en particular las teorías educativas deben ser conforme a las normas y criterios científicos. Las teorías científicas deben ser explicativas y predictivas. Aceptan como ortodoxia al método hipotético-deductivo. Según el paradigma positivista, los objetivos, conceptos y métodos de las ciencias sociales no se diferencian de los de las ciencias naturales (p. 44 - 45).

Esta orientación investigativa no sirve a la investigación social pues, ésta busca explicaciones nomotéticas u ortodoxas; es decir, sigue las reglas al pie de la letra, su carácter es científico, se obliga la universalidad, se generaliza, es cuantitativa, es exacto y estos parámetros no puede ser aplicados a hechos

sociales, ya que en la conducta del hombre no se repiten los mismos comportamientos en diferentes tiempos y diferentes lugares. Los acontecimientos que suceden en la vida real y en la sociedad son tan diversos e indeterminables que no se puede predecir lo que sucederá, por esta razón, en la presente investigación, en los fenómenos sociales, se rechaza la metodología científicista.

2. Paradigma interpretativo, constructivo o hermenéutico. Su finalidad no es buscar explicaciones causales o funcionales de la vida social y humana, sino profundizar nuestro (op. cit. p. 46) conocimiento y comprensión de por qué la vida social se percibe y experimenta tal como ocurre. El propósito de la ciencia social dentro del paradigma interpretativo o hermenéutico es revelar el significado de las formas particulares de la vida social mediante la articulación sistemática de las estructuras de significado subjetivo que rigen las maneras de actuar de los individuos (p. 46).

Debido a que este paradigma es interpretativo, no lleva a buscar la razón de ser de las cosas, hechos, procesos o fenómenos sociales, sino simplemente interpreta por qué la vida ocurre de tal o cual forma o comprende por qué suceden los acontecimientos; es decir, el sujeto hace conjeturas o conclusiones, asigna significados; esto es, hace interpretación de la realidad según sus experiencias y conocimientos.

3. Paradigma crítico: En este paradigma se considera la unidad dialéctica de lo teórico y lo práctico. La teoría crítica nace como una crítica al positivismo transformado en científicismo. Es decir, como una crítica a

la racionalidad instrumental y técnica preconizada por el positivismo y exigiendo la necesidad de una racionalidad substantiva que incluya los juicios, los valores y los intereses de la humanidad. Fue la escuela de Frankfurt (Horkheimer, Adorno, Habermas, citados por Latorre, 2008) la que desarrolló un concepto de teoría que tenía como objetivo fundamental la emancipación del hombre. Esta propuesta de una teoría crítica de la enseñanza pretende la búsqueda de una comprensión más consistente de la teoría y la práctica educativas, considerando al enseñante como investigador dentro de una concepción crítica de la racionalidad (p. 45 - 46).

Este paradigma se caracteriza por contemplar a los fenómenos sociales con una visión particular, en él, las normas que guían a la investigación se enfocan en cada caso particular, en sus diferentes aspectos, características, en la experiencia y su propia forma de resolverse. Una situación no siempre puede ser estudiada bajo los mismos principios, reglas o normas histórico-culturales que ya han sido preestablecidas según un tiempo y una sociedad, sino que todo acontecimiento, depende de los valores, criterios, juicios y del tiempo mismo en que sucede.

Esto concuerda claramente con el ámbito educativo y conduce a que, en la práctica educativa, la investigación acción desde el paradigma sociocrítico, permita dirigir, teorizar, crear y, no estar sujetos a la imposición de aspectos improductivos; es por estas razones que el paradigma sociocrítico, desde una

visión particular, es el que mejor se ajusta al desarrollo y proceso de dicha investigación.

El método de la investigación acción

Autores de la Investigación Acción que describen claramente este concepto son Jhon Elliot y Wilfred Kemmis (citados en Latorre, 2005).

Para Elliott (1993, citado en Latorre, 2005), la investigación-acción es “un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma” (p. 24). Lo que se interpreta como el hecho de darse a la tarea de descubrir irregularidades en los acontecimientos que ocurren en determinado entorno social con la finalidad de ofrecer la mejora o solución a sus circunstancias.

Según Kemmis (1984, citado en Latorre, 2005) Investigación Acción es:

Una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo) (p. 24).

La metodología de esta investigación acción será fundamentada pues, en base a dichos autores, con quienes se coincide en las diferentes formas de estudiar determinado contexto para llegar al entendimiento de los problemas educativos o sociales y mejorar la realidad que se esté viviendo.

De igual manera, algunas de las características de la investigación acción que articulan con el presente estudio son las de Kemmis y McTaggart (1988, citado en Latorre, 2005).

- Es participativa.
- Es colaborativa, se realiza en grupo por las personas implicadas.
- Es un proceso sistemático de aprendizaje, orientado a la praxis...
- Induce a teorizar sobre la práctica.
- Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.
- Implica registrar, recopilar, analizar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; exige llevar un diario personal en el que se registran nuestras reflexiones.
- Es un proceso político porque implica cambios que afectan a las personas (p. 25).

Dos características más, de Zuber-Skerritt (1992, retomadas de Latorre, 2005) son:

- Emancipatoria. El enfoque no es jerárquico, sino simétrico, en el sentido de que los participantes implicados establecen una relación de iguales en la aportación a la investigación.
- Interpretativa. La investigación social no asume los resultados desde la visión de los enunciados del investigador positivista basados en las respuestas correctas o equivocadas para la cuestión de investigación,

sino en soluciones basadas sobre los puntos de vista e interpretaciones de las personas involucradas en la investigación (p. 25 -26).

Este es el objetivo de la investigación – acción: estudiar los problemas en común que atañen a un grupo de personas para mejorarlos, en este sentido, se coincide con la descripción de Ander Egg (2003), la cual nos dice la intencionalidad de la investigación acción:

está orientada a ser utilizada para realizar una intervención en la vida social con la finalidad de actuar de una manera más eficaz sobre un aspecto de la realidad con el propósito de transformarla (...) Esta intervención social puede ser cierta forma de satisfacer una necesidad, resolver un problema o atender a la demanda de algún centro de interés de la gente (p. 6).

Uno de los modelos de investigación acción asociado al paradigma crítico es el modelo de Kemmis, el cual nos indica cómo se construye y resuelve un problema con bases teóricas bien fundamentadas.

En el modelo de Kemmis, el proceso está integrado por cuatro fases o momentos que están interrelacionados, estos son planificación, acción, observación y reflexión, mismos que forman una espiral de ciclos.

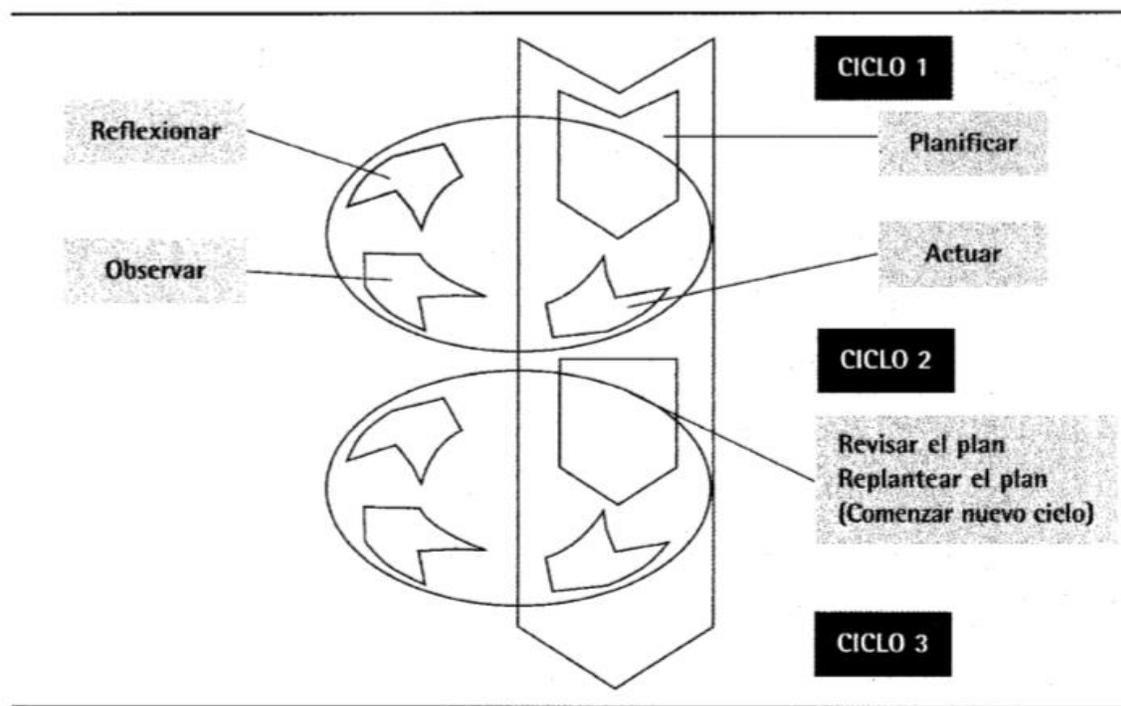


Figura 4. Los momentos de la investigación - acción

Fuente. Kemmis (1989, citado por Latorre, 2005, pp. 35).

La presente propuesta de intervención, se abordada al igual que este modelo de cuatro momentos, la cual cubre sus diferentes fases.

1. El desarrollo del *plan de acción* críticamente informado para mejorar aquello que ya está ocurriendo es el primer momento, la “*planificación*” que en esta propuesta corresponde a la “Construcción del objeto de investigación” capítulo I y al “Dignóstico” capítulo II.
2. *Un acuerdo* para poner el plan en práctica es el segundo momento “Actuar” que en esta propuesta corresponde al capítulo III titulado “Propuesta de intervención”.

-
3. *La observación de los efectos* de la acción en el contexto en el que tienen lugar es el tercer momento “Observar”, que corresponde a la Aplicación de la propuesta, capítulo IV.
 4. *La reflexión* en torno a esos efectos como base para una nueva planificación, una acción críticamente informada posterior a través de ciclos sucesivos es el cuarto momento “Reflexionar” que corresponde a la Evaluación de la propuesta; Capítulo IV (Latorre, 2003).

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO

Entrada al campo

Para el análisis, la reflexión, la obtención de la información necesaria y el conocimiento apropiado de las diferentes problemáticas de la institución en estudio, se usaron dos técnicas de investigación cualitativa, la observación participante pasiva y el cuestionario cualitativo, mismos que fueron aplicados a los diferentes actores de la comunidad escolar. El consentimiento informado que da fe de autorización para realizar las observaciones en dicha telesecundaria se encuentra en el anexo 1.

Observación participante pasiva

La observación es una de las técnicas cualitativas de recopilación de información más común entre los investigadores, ésta se lleva a cabo de manera directa; es decir, los datos que se obtienen son de primera mano y del momento que más interesa. Para iniciar el diagnóstico, se comienza con la observación participante pasiva, en la cual, como menciona Spradley (1980, citado en Rojas, 2014) “el observador está presente en la situación pero no participa ni interactúa con los sujetos” (p. 80); en este caso, solo se participa de manera indirecta con el profesor.

Las observaciones realizadas por el primer autor del presente libro en la Telesecundaria Núm. 118 comenzaron el lunes 11 de marzo de 2019 y terminaron el miércoles 3 de abril del mismo año, siendo en total 8 observaciones, dichas

observaciones se realizan de manera global o general; es decir, a nivel escuela y después a nivel grupal, todos los grados todos los grupos, tal como si se empleara una técnica de embudo, es decir, observar desde lo general hasta lo particular; esto para deducir y detectar el foco de la investigación. De estas observaciones, la primera se utilizó para establecer rapport, cuyo objetivo es el acercamiento con el director, el personal administrativo y académico, de igual manera, esta técnica se aplica con los profesores del grupo para romper el hielo, tomar confianza y presentarse con los alumnos para de esta manera obtener la información necesaria tal como es; así mismo ayuda para conocer cuál es el grado que imparte el docente, cuántos alumnos tiene, entre que edades oscilan, cuáles son las características principales de sus alumnos y en general cómo son, entre otras cosas que el propio observador considere importante conocer.

Las otras siete observaciones se emplean para identificar la forma de trabajo de los maestros y el desenvolvimiento de los alumnos, de las conductas, cómo son las clases y los acontecimientos que suceden en ellas y éstas serán registradas en el diario de campo del investigador o interventor. A diferencia de otros registros, que presentan predominantemente un carácter descriptivo, en este caso se decidió hacer un registro más evaluativo aprovechando la experiencia y el conocimiento que el observador tiene de este contexto (en el anexo dos se presenta el registro de un día para ejemplificar el registro realizado en el diario de campo).

Después de las observaciones se procede a construir códigos, mismos que son palabras o frases que se asignan a las descripciones y que indican

cuales son los aspectos más importantes de la observación, estos códigos se agrupan en familias y finalmente las familias en categorías, las cuales también están descritas en pequeñas frases o palabras. Las categorías que surgieron de esta investigación son las siguientes: falta de estrategias didácticas, falta de ambientes de aprendizaje, mal desempeño en alumnos, indisciplina, maestro no revisa y desmotivación; a continuación, se describen cada una de ellas.

Categoría número 1 “Falta de estrategias didácticas”

A algunos docentes les hace falta incrementar el acervo de estrategias didácticas para introducir a los alumnos en la dinámica de trabajo, pues se observa desinterés en los aprendices al no poner atención ni dejar de estar hablando y al no escuchar ni realizar lo que el maestro pide. Un fragmento empírico donde se refleja este acontecimiento es la observación número dos del diario de campo.

O2: al maestro le falta alguna estrategia para tener mayor control del grupo pues se la pasa pidiendo a sus alumnos que guarden silencio una y otra vez, en lugar de retomar la clase y avanzar en las actividades que tiene pendientes, desencadenando esto posteriormente en pérdida de tiempo y acumulación de lagunas de aprendizaje para los alumnos.

Esto es grave pues se puede interpretar de manera negativa, es decir, como la falta de habilidades en el docente para dirigir al grupo o incluso como el hecho de no haber planeado, pues si la clase se está saliendo de control, el docente tiene que encontrar el modo y momento oportuno para retomar de nuevo el ambiente de aprendizaje que le permita trabajar de manera oportuna el tema

que se está tratando. De acuerdo con Frola y Velasquez (2011) las estrategias didácticas:

son la caja de herramientas que moldean y dan forma y concreción a la buena enseñanza (...) cobran relevancia, ya que *permiten* al docente que *diseñe* situaciones de aprendizaje (...) la dificultad para hacer que el otro se apropie de los contenidos de aprendizaje, no está en los contenidos mismos, ni siquiera en la persona que aprende, sino en los recursos que faciliten dicha tarea (p. 33).

Categoría número 2 “Falta de ambientes de aprendizaje”

Algunas de las aulas de la escuela no tienen el ambiente de aprendizaje necesario para influir en el proceso enseñanza aprendizaje de los alumnos. En algunas de ellas no se observa organización, ni la existencia del material didáctico apropiado; además, el mobiliario y equipo está obsoleto, incompleto y en malas condiciones, tal como se aprecia en la observación número tres.

O3: en las paredes solo se observa una que otra lámina, el horario de clases, el rol de aseo y el reglamento. No hay láminas de lo que han visto en clase, el salón se encontraba desorganizado, se ven cuadernos y libros que no están forrados, algunos cuadernos están muy descuidados ya que los alumnos mezclan las asignaturas, hacen borrones y escriben conversaciones y lo más importante es que no se completa de libros de texto y tampoco se observa un espacio para la ciencia.

De esta manera se localiza una desventaja ante el proceso de aprendizaje de estos alumnos ya que:

Los procesos cognitivos necesarios para que el aprendizaje ocurra están estrechamente vinculados a los ambientes que los propician. El ambiente de aprendizaje es un conjunto de factores que favorecen o dificultan la interacción social en un espacio físico o virtual determinado. Implica un espacio y un tiempo donde los participantes construyen conocimientos y desarrollan habilidades, actitudes y valores (SEP, 2017, p. 20).

Categoría número 3 “Mal desempeño de alumnos”

Desafortunadamente se contempla que, a las telesecundarias acuden alumnos que son despedidos de otras instituciones y que la mayoría de los alumnos de estas escuelas tienen mal desempeño académico, esto se debe a diferentes razones, ya sea porque a los alumnos que llegan a este lugar, no les gusta la escuela, porque son flojos, porque les cuesta trabajo aprender, porque sus padres no les inculcan la importancia de aprender o por otras circunstancias que el docente desconoce, derivando en consecuencias negativas tales como el escaso rendimiento escolar, tal como acontece en la siguiente observación.

O2: sólo un equipo tuvo una participación adecuada, los demás no lo hicieron bien, los alumnos no proporcionan un “plus” para mejorar la calidad de su trabajo, algunos de ellos se están durmiendo.

Es un hecho considerar que el rendimiento académico está determinado por numerosos factores procedentes de diversos contextos (personales, familiares, escolares y sociales). Scheerens y Creemers (1989) fueron pioneros en señalar la necesidad de conformar modelos comprensivos del rendimiento académico, por lo que se debe partir de teorías instructivas

y de aprendizaje, así como reflejar elementos contenidos en distintos niveles (centro, docente, aula y alumno), los cuales se encuentran modulados por características de la organización, del contexto y por sus relaciones mutuas (González, Caso, Díaz & López, 2012, p. 54).

Categoría número 4 “Indisciplina”

La naturaleza propia de los adolescentes hace que estos se comporten de manera inmadura y causen indisciplina, la cual hace que el tiempo de clase sea poco efectivo y que el maestro se desespere, tal como lo registrado en la observación número siete del diario de campo.

07: el maestro se cansa de los alumnos que se están riendo, dos de ellos solo están jugando y no le hacen caso y comienza a llamarles fuertemente la atención porque no están haciendo nada.

García y otros (1994, citado en Márquez, Díaz & Cazzato, 2007) mencionan que “una de las funciones de la disciplina es crear una forma de trabajo en la cual las (...) actividades (...) *puedan* ser realizadas de manera más eficiente” (p. 130). Aspectos que desafortunadamente al transcurrir el tiempo, no acontecen durante ese momento de clase.

Categoría número 5 “Maestro no revisa”

En esta telesecundaria, se puede apreciar que algunos de los maestros no se dan un tiempo para revisar las actividades de clase, ni las tareas que son encargadas, sólo aplican exámenes, lo que trae como consecuencia el desinterés del alumno por la realización de aquellas. Como referente empírico se muestra la siguiente observación.

O7: el maestro no revisa el ejercicio con calificación, ni hace registro en su cuadernillo o bitácora de evaluación continua. Uno de los alumnos dice para que lo hago bien si de todos modos el maestro ni se fija, solo pone su firma.

Todo docente requiere evaluar, “la evaluación implica un intento formal de determinar el estatus de los estudiantes con respecto a las variables educativas de interés” (Popham, 2008, citado en Schunk, 2012, p. 14). Además, aunque la responsabilidad a menudo provoca que las pruebas sean el medio de evaluación, existen otros procedimientos, (...) con los que es posible obtener evidencia del aprendizaje de los estudiantes” (Schunk, 2012).

Sin embargo, en la práctica se observa que el docente no utiliza estas herramientas de evaluación, mismas que estarían a su favor pues finalmente se vienen sumando a las demás estrategias didácticas que favorecen el proceso enseñanza - aprendizaje.

Categoría número 6 “Desmotivación”

Debido a que en esta telesecundaria acuden alumnos de colonias de escasos recursos económicos, a muchos de ellos solo les interesa ir a la escuela para pasar el rato o para que sus padres no los manden a trabajar, para recibir la beca del gobierno o para asistir a educación física y divertirse, razón por la cual se puede considerar que a estos alumnos no les interesa su aprendizaje pues están desmotivados por diferentes aspectos. Como referente empírico, se presenta un fragmento de la observación número siete.

O7: los alumnos no se ven muy entusiasmados en contestar, muestran desánimo y desinterés al realizar sus actividades, no tienen motivación para

aprender, la postura que tienen al estar sentados en su banca y la actitud que tienen al no querer trabajar demuestran su desmotivación. Los alumnos no quieren asistir a la escuela para fines educativos, acuden a la misma porque sus padres los obligan, no porque quieran estudiar.

Según Torres (2019), la desmotivación es:

“el fenómeno psicológico en el que hay una discrepancia entre el objetivo que teóricamente aspiramos a alcanzar, por un lado, y nuestro estado disposicional real, por el otro. Es decir, es lo que ocurre cuando hay serios problemas a la hora de intentar invertir en una iniciativa los esfuerzos suficientes para conseguir algo, o cuando ni siquiera se llega a empezar esa tarea y se cae en la procrastinación. La escuela es una institución en la que son frecuentes los problemas por desmotivación de los alumnos. Las causas suelen tener que ver, entre otras cosas, por el hecho de que desde el primer día la asistencia a clase es percibida como una obligación, lo cual genera resistencias, y por la falta de atención individual (...) dado que es complicado adaptar la enseñanza a los intereses de cada estudiante. Sin embargo, es posible intervenir en muchos casos y potenciar la motivación de los estudiantes modificando ciertas dinámicas de aprendizaje.

De esta manera se aprecia que la desmotivación depende de factores que están alineados en varias direcciones tanto externas, como internas; lo que prácticamente es observable en los alumnos de este estudio.

Cuestionario cualitativo

Para la segunda etapa de recolección de datos, se utilizó un cuestionario cualitativo conformado por 15 preguntas abiertas (ver anexo 3); dichas preguntas se derivaron de las categorías ya construidas anteriormente como producto de la observación con la intencionalidad de indagar aún más en la detección del problema. Con este instrumento, los docentes describieron con mayor precisión cómo realizan su práctica docente, cuáles son sus necesidades o dificultades y como conciben el proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias así como en lo referente a otros aspectos planteados en las preguntas; se procuró que en las preguntas que se hicieron, los maestros reflejaran más conscientemente sus interpretaciones y análisis personal y arrojaran como resultado una mayor amplitud en la problemática que mostrara otras categorías de igual relevancia.

El procedimiento que se llevó a cabo para la aplicación del cuestionario es el siguiente: se pidió permiso a la dirección de la escuela para llevar a cabo la aplicación del cuestionario dentro de la misma, durante el mismo día pero a diferente hora, con dos maestros elegidos al azar, con algunos padres de familia y con exalumnos de la misma escuela, con quienes se platicó en turno y a quienes se les da la información acerca del cuestionario, como el tema que trata, su objetivo, su carácter de confidencialidad, el tiempo disponible para contestarlo y la opción de contestarlo según el modo que más se ajuste a sus necesidades.

El primer maestro contestó el cuestionario en su salón de clase, mientras los alumnos trabajaban en sus actividades; este docente, se observó algo extrañado ante las preguntas que se le hacen, pues según sus respuestas,

desconocía a qué se referían los ambientes de aprendizaje, pero no hace cuestionamientos al respecto y tardó en contestar aproximadamente 15 minutos, durante los cuales, por momentos de necesidad y de constantes interrupciones e inquietudes de sus alumnos, interactuó con ellos para tratar los asuntos de clase.

Al segundo profesor también se le preguntó si deseaba contestar el cuestionario dentro del salón de clase o si prefería que se le asignaran algunos minutos en la biblioteca mientras que la primera autora de este libro trabajaba con el grupo, para lo cual el maestro optó por acudir a la biblioteca a contestar las preguntas acerca de su forma de trabajar la asignatura de ciencias; este docente se toma su tiempo y tarda aproximadamente 20 minutos en contestar. Para fundamentar con teoría el cuestionario cualitativo se encuentra que,

La única opción para la investigación cualitativa mediante cuestionarios consiste en utilizar preguntas abiertas (...) estas preguntas son susceptibles de codificarse, mediante “1) observar la frecuencia con la que aparece cada respuesta a la pregunta, 2) elegir las respuestas que se presentan con mayor frecuencia, 3) clasificar las respuestas en temas, aspectos o rubros, 4) darle un nombre o título a cada tema, aspecto o rubro (patrón general de respuesta), y 5) asignar el código a cada patrón de respuesta” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014 p. 289).

Como producto del análisis de la información generada por esta técnica, al igual que en la anterior, se procedió a construir las siguientes categorías: falta de material didáctico, baja frecuencia en la realización de experimentos y falta de capacitación docente; a continuación, se describen cada una de ellas.

Categoría número 8 “Falta de material didáctico”

En algunas aulas de esta escuela se observó la falta de material didáctico, ni los maestros, ni los alumnos, ni la mayoría de las aulas tienen lo básico. Tal como se describe en las respuestas obtenidas en los cuestionarios realizados a los docentes.

CD1: Los alumnos no traen lo mínimo indispensable. Se utilizan libros de texto, de biblioteca y periódicos. Hace falta una guía de experimentos sencillos con materiales que no sean peligrosos para el alumno.

CD2: Falta juego de geometría, cartulinas, papel bond, plumas, lápices, plumones, etc. En este momento el alumno no cuenta con el material. Se les pide a los alumnos y en ocasiones el maestro tiene que traerlo. Se complica que el alumno lo proporcione. Es de gran importancia porque el alumno se atrasa y no se cumple con el propósito (sic).

Cabe destacar que los docentes no hicieron mención de material o instrumentos de laboratorio para tener en las aulas, lo cual iniciaría tan solo con tener mesas de trabajo extra y una adecuada instalación eléctrica y agua.

Los materiales educativos constituyen una mediación entre el objeto de conocimiento y las estrategias cognitivas que emplean los docentes; estos materiales (...) liberan en los estudiantes la creatividad, la capacidad de observar, clasificar, interactuar, descubrir o complementar un conocimiento ya adquirido dentro de su formación (Sánchez, 2000; Gallego, et al., 2007; Area Moreira, et al., 2003; Boude, 2007, citados en Angarita, Fernández & Duarte, 2014, p. 50-51).

Categoría núm. 9 “Baja frecuencia de realización de experimentos”

La baja frecuencia con la que los maestros y los alumnos realizan experimentos dentro de esta institución educativa está muy distante de lograr una visión científica y el carácter conceptual, procedimental y actitudinal que los estudiantes necesitan. Sólo el maestro de segundo grado realiza experimentos de manera frecuente. Los referentes empíricos son los siguientes:

CD1: Por el mal uso que se les da de parte de los alumnos. Es por eso que no se utiliza continuamente, solo se utiliza de manera esporádica.

CD2: Siempre y cuando se cuente con el material. En ocasiones no se cumple con el material que indica el libro. Si los alumnos no traen el material necesario, no se pueden realizar los experimentos.

Las prácticas experimentales en estas aulas no solo son escasas, sino que no son llevadas a cabo por los docentes, situación que no corresponde a los elementos de la buena enseñanza de las ciencias. Con referencia a estos aspectos López y Tamayo (2012) afirman que:

La actividad experimental hace mucho más que apoyar las clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas y a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad. Una clase teórica de ciencias, de la mano de la enseñanza experimental creativa y continua, puede aportar al desarrollo en los estudiantes de algunas de las habilidades que exige la construcción de conocimiento científico (p.148).

Categoría número 10 “Falta de capacitación docente”

Algunos docentes de esta institución no tienen la experiencia básica suficiente con ciertos temas o por ejemplo con respecto al uso del equipo de laboratorio, de las medidas de seguridad que debe haber en él y, de la misma manera, de nada sirve que en la escuela exista algo de dicho material, si los maestros no lo utilizan o si el material casi siempre se encuentra guardado.

CD1: Nos gustaría que en el SETEL hubiera un departamento de capacitación para cada asignatura, para hacer nuestro trabajo más profesionalmente.

CD2: En ciencias hay temas difíciles.

Relación entre categorías

Las relaciones que se establecen entre el total de las categorías registradas con ambos instrumentos de recolección de datos son muy variadas y se encuentran estrechamente vinculadas entre sí. Éstas se interpretan a continuación:

- La falta de material didáctico repercute en la baja frecuencia de experimentos, la falta de ambientes de aprendizaje y en la falta de estrategias didácticas debido a que, sin material didáctico, sin imaginación para crearlo o sin disposición para obtenerlo, no se pueden realizar acciones de este tipo.
- La baja frecuencia de experimentos, la falta de estrategias didácticas y el hecho de que el maestro no revise, son algunas de

las causas del mal desempeño en el alumno, ya que, si no se realizan experimentos, el alumno no adquiere habilidades ni conceptos y, si el maestro no aplica estrategias didácticas y no revisa, es muy probable observar casos en los que el alumno no realice sus actividades.

- La categoría alumnos desmotivados es parte de las categorías falta de ambientes de aprendizaje, falta de capacitación docente y falta de estrategias didácticas pues, si en la escuela no se desarrolla ni implementan ambientes de aprendizaje adecuados y si el maestro tiene agotadas sus estrategias de enseñanza, es lógico que el alumno se desanime más de lo normal.
- La indisciplina es una consecuencia de que el maestro no revise, de que no realice actividades diferenciadas o no tenga un buen repertorio de estrategias didácticas, es considerable tener a la mano actividades de mayor dificultad para los alumnos que terminan más pronto o que son hiperactivos mientras que los que son más lentos terminan.
- También, las actividades diferenciadas, se relacionan con falta de capacitación y falta de estrategias didácticas, pues es el docente quien requiere de imaginación, de diferentes habilidades y de aptitudes para poder realizarlas e implementarlas.

-
- Como se puede observar, la categoría falta de estrategias didácticas se relaciona con muchas otras, pues si al docente le faltan estrategias enfrentará problemas como la falta de ambientes de aprendizaje al no poder realizar material significativo; será obvia la baja frecuencia en la realización de experimentos, serán palpables problemas de indisciplina, de mal desempeño en alumnos, de que no halla actividades diferenciadas, de que los alumnos estén desmotivados y por otra parte si a un docente le faltan estrategias, se puede decir que le falta capacitación docente, por lo tanto, la categoría de estrategias didácticas es de fundamental importancia.

Dichas relaciones pueden ser observadas en la figura 5.



Figura 5. Modelo de relación categorial.

Fuente. Elaboración propia.

Como se puede observar, de la categoría “Falta de estrategias didácticas” se desprenden ocho flechas, razón por la cual es la que resulta con mayor énfasis de entre todas las demás, con lo cual se determina que el diagnóstico de esta investigación arroja el siguiente planteamiento del problema.

Planteamiento del problema

¿Cómo incrementar la aplicación de estrategias didácticas para fortalecer la enseñanza de las ciencias en la escuela telesecundaria?

CAPÍTULO III

ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Hipótesis de acción

Mediante la aplicación del programa “Científica-mente” se logrará incrementar la aplicación de estrategias didácticas para fortalecer la enseñanza de las ciencias en la escuela telesecundaria?

Denominación de la propuesta

Programa “Científica-mente”

Estrategias cognitivas y creativas para el aprendizaje de la ciencia.

Descripción general del proyecto

Esta propuesta de intervención tiene como propósito que los docentes de esta modalidad educativa enriquezcan sus estrategias didácticas y sus conocimientos pedagógicos para impartir de manera más eficaz las asignaturas de la ciencia en cualquiera de los tres grados de este nivel, así como despertar en los alumnos el gusto e interés por el aprendizaje de la misma.

Se espera lograr este propósito a través de la aplicación del programa “Científica-mente”, el cual se compone de cinco proyectos que contienen estrategias y actividades organizadas según una dimensión específica.

Estas dimensiones integran el aspecto conceptual, los elementos procedimentales y la importancia de retomar el sentido o carácter actitudinal de la ciencia, mismas que serán desarrolladas a través de planeaciones que consideren la aplicación de estrategias didácticas tales como el diseño,

elaboración y creación de ambientes de aprendizaje en las aulas de cada grado, así como la realización de experimentos y actividades extraescolares tales como la asistencia de los alumnos a un laboratorio profesional, la invitación de personas especialistas de la ciencia a la telesecundaria para que se realicen demostraciones científicas en la misma institución y la capacitación de los docentes en la elaboración de material didáctico.

Los temas contenidos en los proyectos están relacionados con algunos de los aprendizajes que se consideran básicos, útiles, prácticos e interesantes para despertar la curiosidad de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias. Todo el conjunto de actividades y estrategias llevan consigo elementos cognitivos y creativos, pues se pretende que los alumnos lleguen a la reflexión y el aprendizaje por cualquiera de estos caminos.

Actualización del diagnóstico

Debido al cambio de ciclo escolar, es necesario informar acerca de algunas de las modificaciones que se presentaron en la institución durante el ciclo escolar 2019 – 2020; entre las principales se encuentra que en el aula de 1 ° “B” se instaló un proyector y como el maestro cuenta con una laptop ahora ya existe el equipo tecnológico principal para utilizarlo en el proceso enseñanza - aprendizaje.

Por otra parte, se registra una nueva matrícula de 104 alumnos de los cuales 65 son hombres y 39 son mujeres. 1° “B” cuenta con 16 alumnos de los cuales 10 son hombres y 6 son mujeres, 2° “A” cuenta con 16 alumnos de los

cuales 13 son hombres y 3 son mujeres y 3° “A” cuenta con 19 alumnos de los cuales 12 son hombres y 7 son mujeres.

En cuanto al contexto áulico, según datos del docente titular, los alumnos de 1 ° “B” obtuvieron un promedio de 3.7 en el examen diagnóstico de ciencias, por lo general los alumnos son tranquilos, pero en algunas ocasiones se observa mucha inquietud en las adolescentes, de la misma manera, estos alumnos casi no traen tareas y sus formas y ritmos de aprendizaje son diversas, dos de los alumnos registran buenas calificaciones y no se han detectado problemas mayores de barreras de aprendizaje.

Según el Programa Escolar de Mejora Continua, en este ciclo escolar se detectó que las asignaturas de matemáticas, español, ciencias e inglés son las asignaturas con mayor rezago, por lo que los maestros tendrán que poner más énfasis en los conocimientos y las habilidades que los alumnos necesitan reforzar.

Justificación

La defensa de esta propuesta de intervención comienza con La Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI, dirigida por Jacques Delors, titulada “La Educación encierra un tesoro” misma que plantea los fines de la educación, la cual debe:

“estructurarse en torno a los cuatro pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el entorno; aprender a convivir, para participar y cooperar en todas las actividades humanas; y, aprender a ser,

un proceso que recoge elementos de los tres anteriores (Delors,1996, p. 91).

Lo que es palpable en las diferentes dimensiones que abarca este programa; aprender a conocer se relaciona con la dimensión conceptual, aprender a hacer se relaciona con la dimensión procedimental, aprender a convivir se relaciona con la dimensión actitudinal y, todas estas en su conjunto conllevan al aprender a ser.

De la misma manera, al realizar la evaluación de las circunstancias reales que están presentes en las telesecundarias, se revela que existe una gran necesidad de abatir las grietas en la enseñanza de la ciencia, razón por la cual se retoma la misma como el tema de interés y se enfatiza en la gran envergadura de elementos que son necesarios para enseñar de una manera más eficaz y eficiente su contenido.

En este sentido, para vencer los resultados arrojados por el diagnóstico, los docentes precisan la aplicación de un programa que incremente la aplicación de estrategias didácticas, pues ellas son el medio para desvanecer los problemas que nos atañen y sus consecuencias.

Las estrategias didácticas son imprescindibles de manera cotidiana en el proceso enseñanza - aprendizaje; con la aplicación de algunas de éstas, se pueden confrontar diferentes tipos de dificultades tales como la desmotivación, la indisciplina, el mal desempeño en los alumnos, a la vez que también se hace posible enfrentar otros inconvenientes como la falta de capacitación docente o la baja frecuencia en la realización de experimentos; por ejemplo, en cuanto a este

rubro en esta institución, solo uno de cada tres docentes realiza prácticas experimentales, lo que representa el 33% del total de maestros, resultado que se encuentra muy alejado respecto a lo que se pretende con la enseñanza de la ciencia.

Además, no solo es esto, sino también el hecho de que en esta modalidad educativa un solo docente imparte todas las clases; la planeación, la ejecución y la evaluación de cada una de las asignaturas, hace que los docentes de este sistema tengan ciertas limitaciones de tiempo para diseñar estrategias, elaborar material didáctico y crear los ambientes de aprendizaje que son tan necesarios para la enseñanza, pues la cantidad de planeaciones a elaborar por semana son vastas. Es por esto que, ante las problemáticas detectadas y la situación que prevalece en este tipo de instituciones es necesario desarrollar y aplicar estas alternativas de solución que posibilitan la mejora de la práctica educativa; aquí reside la importancia de su utilidad y aplicación.

Marco de referencia

Este programa tiene su origen en la Maestría en Educación Básica de la Universidad Pedagógica de Durango (UPD) la cual “tiene como propósito central que los maestros y profesionales de la educación, que se desempeñan en el nivel de educación básica, resignifiquen su práctica profesional a partir de la profundización epistemológica, teórica y metodológica de los saberes educativos” (UPD, 2008).

Algunos de los rasgos del perfil de egreso de dicha maestría que se encuentran estrechamente relacionados con este proyecto son los siguientes:

1. Indagar en su práctica profesional los marcos y dimensiones constituyentes de su actuación; sujetos a un proceso de intervención consciente y deliberado en una fase dialéctica de construcción y reconstrucción de realidades.
2. Analizar las situaciones problemáticas presentes en su práctica profesional, desde distintas perspectivas teóricas.
3. Aplicar las técnicas generales de la investigación para lograr un acercamiento, mediante la literatura especializada, a resultados de investigaciones educativas y propuestas de experiencias innovadoras en aspectos relacionados con la educación básica.
4. Construir propuestas de intervención educativa sobre la base de procesos metodológicos adscritos al paradigma crítico de la investigación educativa.
5. Planear acciones educativas en función de las necesidades de los diferentes contextos áulicos, orientadas la innovación de su práctica profesional.
6. Evaluar resultados de aprendizaje
7. Diseñar, aplicar y evaluar estrategias de intervención educativa congruentes con las teorías psicopedagógicas de orientación cognitivo-constructivista (UPD, 2008).

Asimismo, esta investigación se inscribe bajo la línea de profesionalización “Intervención psicopedagógica”, la cual contempla y desarrolla los siguientes subtemas:

- Estilos y estrategias de enseñanza.
- Ambientes de aprendizaje.
- Procesos cognitivos. (UPD, 2008).

Destinatarios

Este programa se dirige a los docentes y alumnos de 1° “B”, 2° “A” y 3° “A” de la Telesecundaria Núm. 118 del ciclo escolar 2018 al 2020, pues es con estos protagonistas, con quienes se aplica y desarrollan directamente las diferentes estrategias y actividades; 1° “B” cuenta con 16 alumnos, 2° “A” con 16 alumnos y 3° “A” con 19 alumnos (ver actualización de diagnóstico en capítulo III), cubriendo de esta manera un total de 51 alumnos participantes y 3 docentes en esta propuesta de intervención; sin embargo, en dos de los proyectos del programa, son considerados todos los alumnos y todos los maestros de la escuela, siendo de esta manera, 104 alumnos y 13 maestros.

Ubicación y zona de influencia

Este proyecto se desarrolla en la Escuela Telesecundaria Núm. 118 que se encuentra ubicada entre las calles Ciprés y Encino s/n de la Colonia de “El Saltito” localizada al noroeste de la ciudad de Durango (Ver contexto comunitario, capítulo 1).

Debido a que a esta Telesecundaria acuden alumnos de diferentes lugares, este proyecto tiene una zona de influencia muy amplia en las colonias y fraccionamientos siguientes: El Saltito, Paseo del Saltito, La curva, Insurgentes, Antonio Ramírez, Valle del Sur, Tierra y Libertad, Benito Juárez, Las Flores, Manuel Buendía, 15 de Mayo (Tapias), 12 de Diciembre, Maderera, Sta. María,

Gobernadores, La Virgen, Ciprés, Col. Arturo Gámiz, así como de la comunidad Lázaro Cárdenas, Dgo. (Garabitos Nuevo).

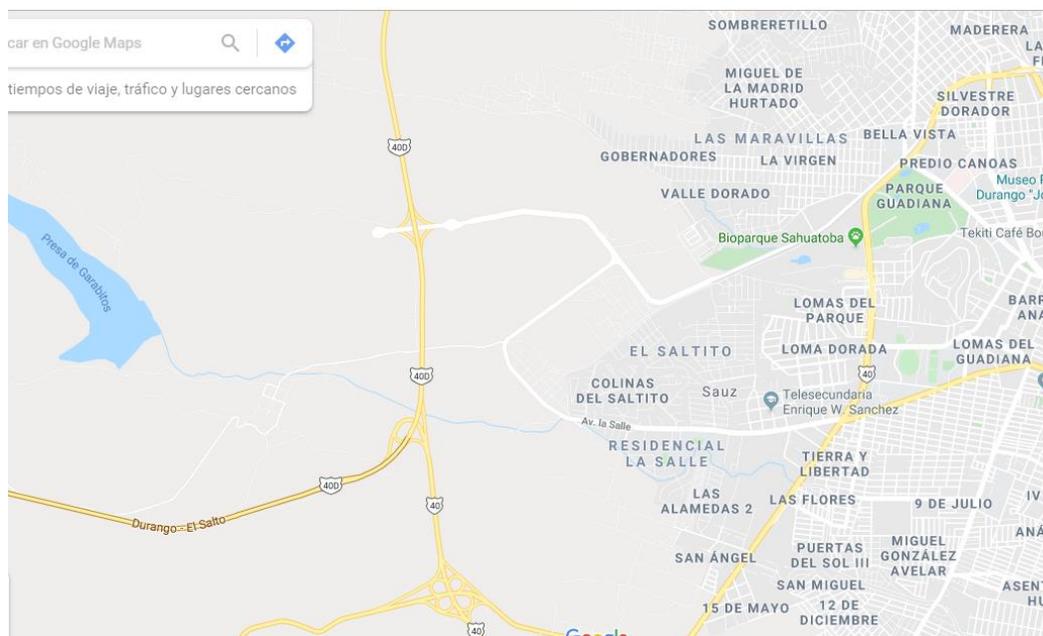


Figura 6. Zonas de influencia de la Telesecundaria Núm. 118.

Fuente. Google Maps.

Objetivo general

Fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la escuela telesecundaria mediante la aplicación de un programa que considere una gran variedad de actividades y estrategias didácticas.

Objetivos específicos

1. Instruir a los docentes en la aplicación de estrategias de enseñanza para las ciencias mediante clases modelo basadas en secuencias didácticas fundamentadas en los postulados de David P. Ausubel para lograr aprendizajes significativos en los alumnos.

2. Demostrar a los docentes cómo realizar prácticas experimentales en las aulas como parte de las estrategias de aprendizaje que demuestran la pertinencia y el aumento de expectativas en los alumnos.
3. Despertar la curiosidad y el interés de los alumnos de la telesecundaria por el aprendizaje de la ciencia.
4. Concientizar al alumno de las conductas, normas y valores del ser humano ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y la tecnología.
5. Mostrar a los docentes como realizar ambientes de aprendizaje durante la clase para que en las aulas se favorezca la construcción de conocimientos en los alumnos.
6. Visitar el laboratorio experimental de la Facultad de Ciencias Químicas para que el alumno observe el material y las medidas y técnicas de seguridad que debe haber en ellos.
7. Capacitar a los docentes en la producción de material didáctico como herramienta para la enseñanza de las ciencias con el apoyo de profesionales del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED) u otros especialistas.

Metas

1. Incrementar en un 20% las estrategias de enseñanza de los docentes de cada uno de los grados.

2. Realizar al menos dos experimentos por cada grado escolar para iniciar en los alumnos el desarrollo de las habilidades procedimentales.
3. Aumentar en un 15% el interés y la curiosidad de los alumnos de la telesecundaria por el aprendizaje de la ciencia.
4. Aplicar la estrategia cine debate en los tres grados para analizar la actitud del ser humano ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y la tecnología.
5. Llevar a cabo una clase en la que los alumnos realizan material didáctico para crear ambientes de aprendizaje en las aulas de cada uno de los grados.
6. Gestionar y llevar a cabo una visita de los tres grados al laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango para que los alumnos observen directamente el material y las medidas y técnicas de seguridad que debe haber en ellos.
7. Gestionar y adecuar los medios necesarios para la capacitación de todos los docentes de la escuela en el taller “Material didáctico como herramienta para la enseñanza de las ciencias” que imparte el COCYTED.

Descripción de las actividades

Para el logro de los objetivos y la organización de las actividades de esta propuesta, se optó por trabajar en un programa de cinco proyectos, donde cada uno aborda una dimensión particular, mismas que se describen a continuación.

El primer proyecto comprende la dimensión conceptual de la ciencia; en este proyecto, las estrategias consisten en llevar a cabo clases modelo planeadas como secuencias didácticas basadas en los postulados de David Ausubel; dichas estrategias, son específicas de la enseñanza, pues es el docente investigador quien presenta la clase. Serrano y Troche (2003) manifiestan la defensa de Ausubel et al. (1998) por los métodos de exposición.

El modelo de enseñanza por exposición tiene tres características:

- a) Requiere gran interacción entre el maestro y los alumnos. Se piden las ideas y respuestas de los estudiantes a lo largo de la clase.
- b) La enseñanza por exposición utiliza muchos ejemplos. Aun cuando se insiste en el aprendizaje verbal, los ejemplos pueden incluir dibujos, diagramas y fotografías.
- c) La enseñanza por exposición es deductiva. Los conceptos más generales e inclusivos se presentan primero, y los más específicos son derivados de ellos (Serrano & Troche, 2003, p. 94).

Ausubel et al. (1983), clasifica a los aprendizajes escolares en aprendizajes por recepción y aprendizajes por descubrimiento, constituyendo ambos diferentes vías para llegar al aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo por recepción es un proceso activo porque requiere, por lo menos: a) del tipo de análisis cognoscitivo necesario para averiguar cuáles aspectos de la estructura cognoscitiva existente son más pertinentes al nuevo material potencialmente significativo; b) cierto grado de reconciliación con las ideas existentes en la estructura cognoscitiva

-esto es, aprehender las similitudes y las diferencias, y resolver las contradicciones reales o aparentes, entre los conceptos y proposiciones nuevos y los ya establecidos, y c) que un material sea potencialmente significativo.

En el caso del material potencialmente significativo se requiere:

- Tener una lógica interna en cuanto a su contenido, organización y secuencia, considerando: qué elementos se van a incluir, cómo se van a organizar y presentar, con qué tipo de lenguaje, cómo se van a ejemplificar, etcétera.
- Adecuarse a las características del alumno: edad, nivel de desarrollo intelectual, grado, rendimiento escolar y cultura a la que pertenece (Serrano & Troche, 2003, p, 84).

Por su parte, el aprendizaje por descubrimiento “implica una tarea distinta para el alumno, el contenido no se da de forma acabada, sino que debe ser descubierta por él. (...) reordena el material adaptándolo a su estructura cognoscitiva previa hasta descubrir las relaciones, (...) que posteriormente asimila” (Serrano & Troche, 2003, p. 81).

Luego de reconocer esta clasificación del aprendizaje el docente debe fomentar en el alumno el desarrollo de formas de aprendizaje por recepción, pues, la principal fuente de conocimiento proviene del aprendizaje significativo por recepción y para ello propone:

1. La utilización de definiciones claras y la explicación de las similitudes y diferencias entre los conceptos relacionados.

2. La presentación de ideas básicas unificadoras de una disciplina antes de presentar conceptos más periféricos.
3. La exigencia a los alumnos, como criterio de comprensión adecuada, de la reformulación de nuevos conocimientos en sus propias palabras.
4. Indicar al alumno cuáles son los conceptos de mayor nivel de generalidad, esto a través de los organizadores previos, los cuales son un material introductorio de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad.
5. Emplear parte del tiempo de la clase al entendimiento.
6. Conocer que la disposición del sujeto para aprender significativamente, es condición para que se dé el aprendizaje significativo.
7. Plantear importancia a los factores de atención y motivación y,
8. Seleccionar el contenido adecuando la forma de favorecer el aprendizaje, mediante estrategias de aprendizaje receptivo (conferencias, lecturas, visitas a museos o exposiciones, películas) o actividades de descubrimiento (Serrano & Troche, 2003).

Este primer proyecto está planeado para ser realizado en el transcurso de dos semanas, en dos sesiones seguidas de 50 minutos para cada grado; es decir, de 100 minutos de clase por semana, con el siguiente horario de trabajo:

Los temas que forman parte del mismo son los siguientes: conceptos básicos de química para tercer grado, fenómenos eléctricos y magnéticos para

segundo grado y el microscopio y la célula para primer grado, mismos que son vinculados a los elementos teóricos del saber o del factor cognoscitivo.

Tabla 2.

Horario de trabajo del proyecto 1.

Hora	Martes	Miércoles	Jueves
9:40 – 10:30		Física 2 ° “A”	
10:30 - 11:20	Química 3 ° “A”	Física 2 ° “A”	
11:40 - 12:30	Química 3 ° “A”		Biología 1 ° “B”
12:30 – 1:20			Biología 1 ° “B”

Fuente: Elaboración propia.

El segundo proyecto abarca la dimensión procedimental, cuyo eje rector de las actividades son las estrategias de aprendizaje vinculadas a la realización de prácticas experimentales.

Al igual que en el primer proyecto, las prácticas experimentales correspondientes a éste, están planeadas para que se realicen en el transcurso de dos semanas, esto es, un experimento por semana y por grado para llevar a cabo dos experimentos con cada uno; cada experimento en dos sesiones seguidas de 50 minutos, con el siguiente horario de trabajo:

Tabla 3.

Horario de trabajo del proyecto 2.

Hora	Martes	Miércoles	Jueves
9:40 – 10:30		Física 2 ° “A”	
10:30 - 11:20	Química 3 ° “A”	Física 2 ° “A”	
11:40 - 12:30	Química 3 ° “A”		Biología 1 ° “B”
12:30 – 1:20			Biología 1 ° “B”

Fuente: Elaboración propia.

Los experimentos para este proyecto son los siguientes: uso del microscopio y observación de diferentes tipos de células en primer grado, el electroimán y su relación con el motor simple y el generador eólico en segundo grado y reacción de neutralización y disociación electrolítica para tercer grado.

El proyecto tres contempla la dimensión actitudinal de las ciencias; según Asensio (2002), el concepto actitud se asocia a las predisposiciones que tienen los individuos para evaluar de una u otra manera determinados objetos y actuar en correspondencia con esas apreciaciones. De aquí, el hecho de relacionar las actitudes con los comportamientos humanos, el desarrollo personal y la convivencia social.

Garnder (1982, citado en Asensio, 2002) enfatiza que las actitudes “están enraizadas en nuestras emociones”. Por su parte, para Maturana (1997, citado en Asensio, 2002), las actitudes son “dinámicas corporales que especifican sus dominios de acción en que nos movemos” lo cual nos indica que existe una serie de comportamientos a los que obedecemos con respecto a nuestros estados afectivos.

Es por dichas razones que, básicamente, en este proyecto, se pretende que los alumnos hagan conciencia del comportamiento que tiene el hombre con la naturaleza y del sentido que le otorga al conocimiento y uso de la ciencia y la tecnología. La temática en la cual se desarrolla esta estrategia puede ser el capítulo 5 de la serie “Chernobil” de Amazon Prime grabado en usb o cualquier documental de Chernóbil que este disponible en youtube.

El horario de este proyecto está planeado para que sea realizado en una semana, en dos sesiones de 50 minutos seguidas para cada grado; es decir, de 100 minutos de clase, con el siguiente horario de trabajo.

Tabla 4.

Horario de trabajo del proyecto 3.

Hora	Martes	Miércoles	Jueves
9:40 – 10:30		Física 2 ° “A”	
10:30 - 11:20	Química 3 ° “A”	Física 2 ° “A”	
11:40 - 12:30	Química 3 ° “A”		Biología 1 ° “B”
12:30 – 1:20			Biología 1 ° “B”

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto cuatro consiste en aplicar una estrategia para la creación de ambientes de aprendizaje, en la cual, cada uno de los grados, realiza un póster didáctico de los materiales de laboratorio. Dicha estrategia consiste en que los mismos alumnos, con la colaboración del docente, dibujen o copien dibujos o imprimen imágenes del internet, escriban palabras o las imprimen y las peguen sobre tela pellón, papel bond o cartulina para realizar láminas o pósters didácticos con el objetivo de que formen parte del ambiente de aprendizaje del salón, que los alumnos estimulen su creatividad y fijen de manera más significativa sus conocimientos. Este proyecto requiere una semana de trabajo para los tres grupos y el horario que se plantea es, al igual que en los anteriores, de dos sesiones de 50 minutos para cada grado.

Este proyecto se encuentra relacionado con la visita de los alumnos a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango del proyecto cinco, en la cual reafirmarán los nombres y usos de los materiales

del laboratorio y observarán las técnicas y medidas de seguridad que se deben tener en un laboratorio, misma que se llevará a cabo según las condiciones que la misma Institución imponga y que este programa supone será realizado en uno o dos días de la semana o en sesiones de 50 minutos, una para 25 alumnos y la otra sesión para los 26 alumnos restantes de un total de 51 que cubre el proyecto, considerando que se puedan tener inasistencias o no se obtengan algunos permisos para los alumnos.

Esta información será proporcionada debidamente de manera oficial a la telesecundaria para que, con anticipación, la dirección de esta escuela, elabore el permiso que se será entregado a los alumnos y firmado por los padres de familia. La solicitud se entregará en la Facultad de Ciencias Químicas antes de salir de vacaciones en el mes diciembre para tener mejor disponibilidad en cuanto las fechas (ver anexo).

Además, en el proyecto cinco, también se plantean otras actividades extraescolares que ayudan al proceso de aprendizaje de los alumnos y al proceso de enseñanza de los docentes, estas actividades consisten en la invitación de una demostración de ciencia para los alumnos llamada “Circo de la Ciencia” que se realiza por parte del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango, la cual, ellos mismos llevan hasta la escuela telesecundaria, así como en la invitación de los docentes al taller “Material didáctico como herramienta para las ciencias” llevado a cabo por personal especializado de la misma institución, en el lugar que ellos indiquen, para esto, también se giran las solicitudes con anticipación en la dirección Avenida del Guadiana, núm. 123, fraccionamiento Los

Remedios, las fechas y horarios dependen del mismo. Por otra parte, se espera que estas actividades sean para todos los alumnos y docentes de la escuela telesecundaria.

Para llevar a cabo la demostración de el Circo de la Ciencia se requiere el aula de biblioteca de la escuela y aproximadamente 50 sillas y una mesa de trabajo, el COCyTED se encarga de llevar a la escuela el material y recursos tecnológicos necesarios, no se requiere que los alumnos lleven ningún material y tampoco tiene costo alguno y, para el taller de capacitación docente; se requiere de un registro previo para asegurar la asistencia y contemplar la cantidad de material didáctico que se necesita y debido a que se entregará una constancia de asistencia con validez curricular.

De esta manera el programa abarca un total de 14 estrategias para los tres grados, las cuales serán trabajadas en el transcurso de dos meses y medio aproximadamente, ello se resume en la figura 7 e igualmente en el cronograma de actividades de la tabla 5.

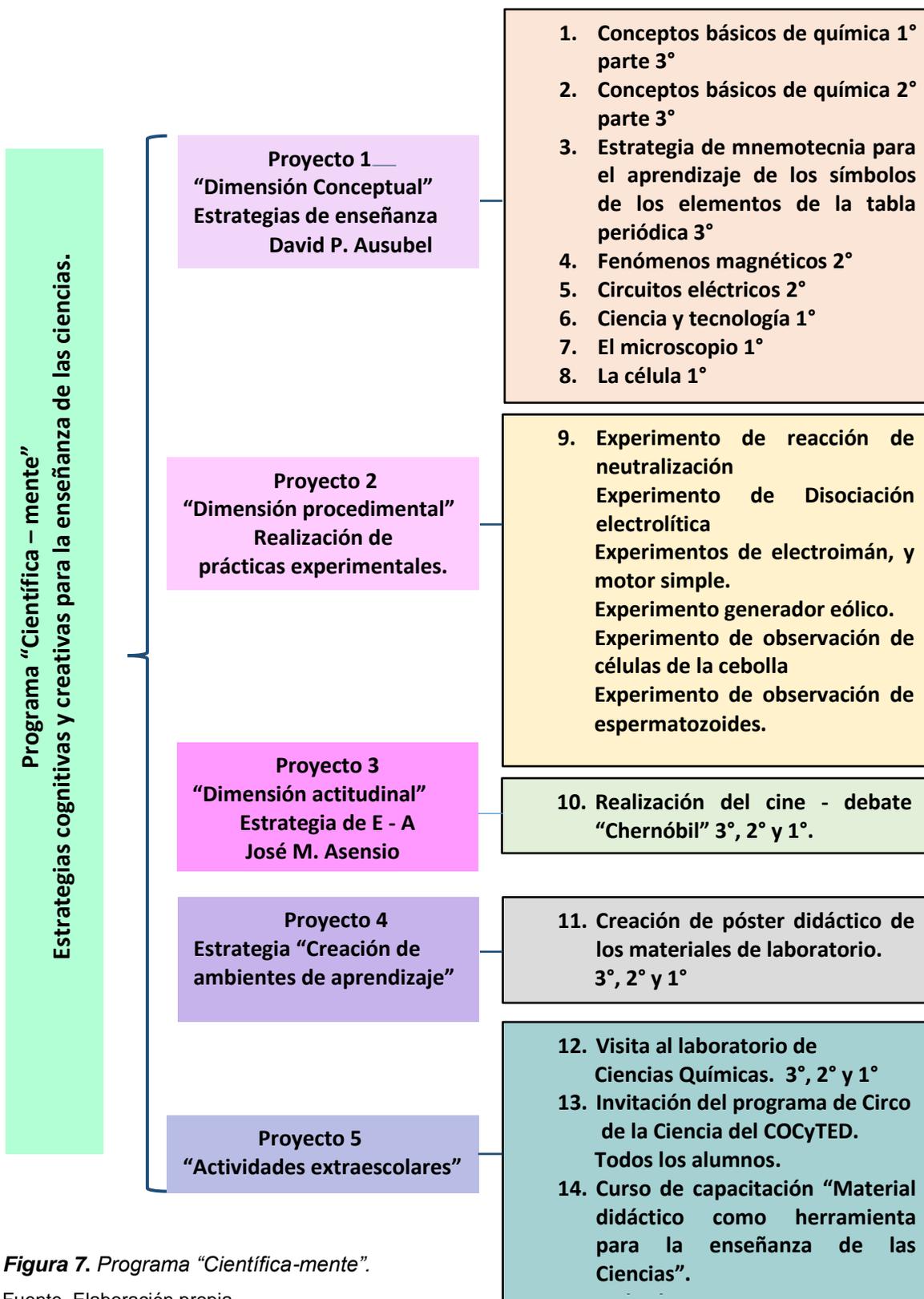


Figura 7. Programa "Científica-mente".

Fuente. Elaboración propia

Tabla 5.

Cronograma de actividades del programa “Científica-mente”

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA “CIENTÍFICA-MENTE”				
PROYECTO	SEMANA	GRADO Y GRUPO		
		3°A	2°A	1°B
		Martes	Miércoles	Jueves
Proyecto 1 “Dimensión conceptual”	Semana 1			10 de enero Conceptos básicos de química. 1ra parte
	Semana 2	14 de enero Conceptos básicos de química. 2da parte.	15 de enero Fenómenos magnéticos	16 de enero La ciencia y tecnología. El microscopio.
	Semana 3	21 de enero Mnemotecnia para la tabla periódica	22 de enero Circuitos eléctricos	23 de enero La célula
Proyecto 2 “Dimensión procedimental”	Semana 4	28 de enero Rección de neutralización	29 de enero El electroimán y el motor simple”	30 de enero Observación de células de la cebolla
	Semana 5	4 de febrero “Disociación electrolítica”	5 de febrero “Generador eólico”	6 de febrero “Observación de espermatozoides”
Proyecto 3 “Dimensión actitudinal”	Semana 6	11 de febrero Cine debate ¿Dirías la verdad?	12 de febrero Cine debate ¿Dirías la verdad?	13 de febrero Cine debate ¿Dirías la verdad?
Proyecto 4 “Creación de ambientes de aprendizaje”	Semana 7	18 de febrero “Póster didáctico de los materiales de laboratorio	19 de febrero “Póster didáctico de los materiales de laboratorio	20 de febrero “Póster didáctico de los materiales de laboratorio
Proyecto 5 “Actividades extraescolares”	Semana 8	25 de febrero “Visita al laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas de la UJED”		
	Semana 9	26 de febrero “Circo de la ciencia” 27 de febrero Taller “Material didáctico como herramienta para las ciencias”		

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran las planeaciones para dichas estrategias iniciando con la dimensión conceptual, luego la dimensión procedimental, después la dimensión actitudinal, seguida de la creación de ambientes de aprendizaje y finalmente las actividades extraescolares.

“CIENTÍFICA *Mente*” 

PROYECTO I

Dimensión conceptual

Tabla 6.

Estrategia “Retroalimentación **A, E, I, O LeWis**” (**Átomo, Electrones, Iones, Octeto y LeWis**).

Estrategia “Retroalimentación de conocimientos básicos de 3 ° “A” química. Primera parte”.	
Propósito	Materiales
<ul style="list-style-type: none">Reafirmar, mediante una exposición, el significado de los siguientes conceptos: átomo, electrones de valencia, ion, regla del octeto y estructura de Lewis.	Libreta, pluma y lápiz. Lámina del átomo y de la estructura de Lewis y tabla periódica de los elementos. Recurso audiovisual de apoyo: https://www.youtube.com/watch?v=8uvluhFX9I Estructura atómica. Canal #AcademialInternet
Inicio	
El maestro iniciará la clase motivando a los alumnos con una plática de cómo es que aprende el cerebro, las características de los hemisferios y la presencia de las emociones en una parte de él, dejando claro que, todos tenemos esa impresionante máquina que al ponerla a funcionar se va fortaleciendo. El maestro menciona que se va a dar un repaso A,E,I,O,U para reafirmar ciertos conceptos. Preguntará a los alumnos qué es el Átomo , cuáles son los Electrones de valencia, qué es un Ion , si recuerdan la regla del Octeto y la estructura de LeWis .	
Desarrollo	
El maestro explicará qué es el átomo y su estructura atómica. Diferenciará entre cada partícula: la dimensión, el símbolo y la carga. Diferenciará un átomo de un ion, ejemplificará con el Al^{+3} y el O^{-2} (Hará notar la diferencia entre la cantidad de electrones en un átomo neutro y un átomo cargado eléctricamente). Explicará la regla del octeto indicando el número de electrones que van en cada nivel de energía (2, 8, 18, 32, 18, 8). Los alumnos dibujarán los átomos del hidrógeno, helio, litio, carbono y nitrógeno indicando el número atómico (Z), nombre, símbolo, protones, neutrones y electrones. Expondrá el modelo de Lewis y el concepto electrones de valencia. El alumno representará la estructura de Lewis para las moléculas de nitrógeno, O_2 y H_2O . Los alumnos con barreras de aprendizaje solo copiarán el texto.	
Cierre	
El maestro revisará los dibujos de los átomos de los alumnos, así como los ejercicios de las estructuras de Lewis, preguntará si hay dudas y concluirá con las siguientes interrogantes y sus debidas respuestas: Contesta falso F o verdadero V a los siguientes enunciados: <ol style="list-style-type: none">La regla del octeto cumple para todos los elementos...FLos elementos que cumplen la regla del octeto adoptan una configuración de gases nobles, excepto la del helio...V El maestro dará a conocer el canal y la dirección de la página web y sugerirá a los alumnos que retroalimenten dichos significados en su casa. Revisará y registrará la calificación en el cuadernillo de evaluación continua.	
Evaluación:	
Dibujo del átomo del H, He, Li, C y N. Estructuras de Lewis de las moléculas N_2 , O_2 y H_2O . Enunciados de falso y verdadero.	
Fuente: Elaboración propia.	

Tabla 7.

Estrategia de retroalimentación “No es lo mismo, pero es igual”.

Estrategia “Retroalimentación de conocimientos básicos de química. Segunda parte”.		3 ° “A”
Propósito	Materiales	
<ul style="list-style-type: none">Retroalimentar mediante un organizador gráfico, el significado de los siguientes conceptos: mezcla, mezcla homogénea, mezcla heterogénea, sustancia pura, elemento, molécula, compuesto.	Mapa conceptual con ejemplos que servirá para ambientes de aprendizaje. Libreta, pluma, lápiz, conceptos recortados en palabras (cada uno en su bolsita), lápiz adhesivo.	
Inicio		
<p>Para lograr una actitud activa y llamar la atención de los alumnos el maestro, antes de comenzar la clase, pide a los alumnos recitar en voz alta la frase “Sí quiero, sí puedo y lo voy a hacer”. Comentará lo mucho que van a aprender durante la clase.</p> <p>Inicia la clase recordando qué es el átomo y que es un ion, así mismo, pregunta a los alumnos qué es una mezcla, una mezcla homogénea, una mezcla heterogénea, qué es una sustancia pura, que es un elemento, una molécula, un compuesto y cuál es la clasificación de los materiales según estos conceptos.</p>		
Desarrollo		
<p>El maestro, mediante un mapa conceptual, expondrá cada uno de los conceptos arriba mencionados y ejemplificará haciendo ejercicios en el pintarrón.</p> <p>El maestro, realizará preguntas continuamente para propiciar la participación activa de los alumnos. Las preguntas pueden ser ¿Cuál es otro ejemplo de sustancia pura? ¿El agua es sustancia pura, la leche es sustancia pura? ¿Qué entendiste tú de lo que es un elemento? ¿En que son iguales la molécula y el compuesto? ¿En qué se diferencian? Enseguida, los alumnos copiarán el mapa conceptual en su libreta y los ejemplos que haya realizado el maestro en el pintarrón. Los alumnos con barreras de aprendizaje pueden copiar el organizador, los dibujos o ambos.</p> <p>Después de esto, los alumnos se integrarán en equipos de 4 personas para realizar la actividad “Sopa de palabras” en la que formarán la frase del significado de los conceptos “sustancia pura, elemento, molécula y compuesto” mismas que entregará en un sobre que contiene las palabras para que los alumnos de cada equipo integren el concepto tipo rompecabezas, los conceptos serán los mismos para cada equipo.</p> <p>El maestro puede aplicar la estrategia como una competencia sana. Cada alumno pegará, un concepto en su libreta.</p>		
Cierre		
<p>El maestro concluirá la clase preguntando lo que un ejemplo o ejercicio puede ser al mismo tiempo. ¿Es sustancia pura, elemento, molécula o compuesto o cuáles de estos a la vez? Revisará las libretas con calificación y registrará la misma en el cuadernillo de evaluación continua.</p>		
Evaluación:		
<ul style="list-style-type: none">Participación activa de los alumnos en el desarrollo de las actividades.Mapa conceptual con ejemplos copiado en su libreta.Concepto de la sopa de letras pegado en su libreta.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.
Estrategia “Nemo”

“Estrategia de mnemotecnia para el aprendizaje de tabla periódica”		3 ° “A”
Propósito	Materiales y recursos tecnológicos	
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer mediante la estrategia de mnemotecnia, la información más elemental de la tabla periódica, así como aprender los nombres y símbolos de los elementos químicos. 	Libreta, pluma, lápiz, tabla periódica. Recursos tecnológicos de apoyo: computadora, cañón, internet. Video: https://www.youtube.com/watch?v=OKnKaKdLUdc Tabla periódica. Canal #AcademialInternet	
Inicio		
El maestro preguntará a los alumnos cuáles son algunas de las características principales de la tabla periódica de los elementos químicos y cuáles son los nombres de los elementos químicos que conocen y sus símbolos.		
Desarrollo		
El maestro dará a conocer como es la clasificación de la tabla periódica por grupos y periodos. Explicará en qué consiste la estrategia didáctica de mnemotecnia para aprenderse los elementos de cada familia (ver el video de arriba). Presentará las frases mnemotécnicas relacionadas a cada una de las familias del grupo A y de los periodos 2, 3 y 4, las cuales son las siguientes:		
<ol style="list-style-type: none"> LiNa Kiere a Ruben y se Casará en Francia (I A). Bertha es Magnífica y Calma al Sr. Basilio Rapidamente (II A). Boris para el Almuerzo Gasta Infusiones y Tila (III A). Casi Siempre Gerardo se Sienta en el Pabellón (IV A). Ningún Profesor Asistió el Sábado a la Bienvenida (V A). Olvidaron Seis Segundos su Teléfono Portátil (VI A). Para Futball el Club Barcelona I Atlético (VII A). Hector Necesita a Arantza para Kriar Xeis Ranitas (VIII A). La BBC Nunca Olvida el Futball, Never (periodo 2). NaMgAlSiPSClAr (periodo 3). Nombrarlos por sílaba o por fonema de la letra. KiCa la Secretaria Tiene Varios Cromos de Maradona y Fernando Colecciona de Nicolás Cuadrado y Zidane (periodo 4). FeCoNiCuZnGaGeAsSeBrKr (periodo 4) Nombrarlos por sílaba o por fonema. Los alumnos que presentan barreras de aprendizaje pueden realizar dibujos del uso y aplicación de los elementos químicos en la vida cotidiana. Por ejemplo, el oro y la plata en un anillo, el helio en un globo, el carbón del lápiz, el flúor en la pasta de dientes, etc.		
Cierre		
Verificará que los alumnos estén escribiendo y estudiando las frases, así como los nombres y los símbolos químicos de los elementos para preguntárselos. Pasará la dirección electrónica para que estudien. Registrará la evaluación en su cuadernillo.		
Evaluación:		
Escritura de las frases mnenotécnicas en su libreta. Aprendizaje de los nombres y símbolos de la tabla periódica de manera oral.		
Fuente: Elaboración propia.		

Tabla 9.

“Estrategia Fenómenos Magnéticos”

“Estrategia de enseñanza con material concreto para el tema Fenómenos magnéticos”		2 ° “A”
Propósito	Materiales y recursos tecnológicos	
<ul style="list-style-type: none"> • Despertar la curiosidad y el interés de los alumnos mediante el uso de material didáctico concreto para aprender fenómenos de magnetismo. <p>Recurso audiovisual: “El magnetismo y el modelo atómico” y “El magnetismo de la tierra” de la plataforma de telesecundaria o youtube.</p>	10 recipientes de boca ancha o platos para que flote un corcho 1 barrica con agua 10 agujas de aproximadamente 4 cm de largo. 10 corchos o pedazos de unicel de 3 x 3 cm. 10 pares de imanes de preferencia de barra grandes (también pueden ser pedazos de círculo o con forma de herradura). 10 porciones de limadura de hierro (en bolsita). 10 hojas de máquina Computadora, memoria o internet, proyector.	
Inicio		
<p>El maestro iniciará la clase motivando a los alumnos con una plática de cómo es que aprende el cerebro, las características de los hemisferios y la presencia de las emociones en una parte de él, dejando claro que, todos tenemos esa impresionante máquina que al ponerla a funcionar se va fortaleciendo.</p> <p>El maestro pedirá a los alumnos que se acomoden en medio círculo y por binas al mismo tiempo (viendo hacia el frente)</p> <p>Enseguida, investigará los conocimientos previos de los alumnos haciendo las siguientes cuestiones: ¿Qué es un imán? ¿Cuáles son sus características? ¿Para qué sirven, dónde se utilizan o dónde se aplican? ¿Cómo se comportan? y ¿Sabes qué es un campo magnético? Después de esto, pedirá a los alumnos que saquen su libro de texto en la pág. 24, mientras tanto, irá entregando a cada bina el paquete del material didáctico concreto que utilizará al ir realizando los experimentos.</p>		
Desarrollo		
<p>El maestro expondrá el tema “Magnetismo” basándose en los subtemas del libro de texto de Ciencias II de telesecundaria, pp. 24 a 32. Para cada subtema dará una explicación y después de esta, los alumnos irán realizando el experimento con su compañero de al lado para que ambos corroboren el aprendizaje. Los subtemas y experimentos son “la brújula casera”, el “campo magnético”, el “campo magnético terrestre” y “el electromagnetismo”. Pedirá a los alumnos contestar y subrayar las ideas más importantes de su libro. Los alumnos con barreras de aprendizaje pueden participar en la realización de los experimentos.</p>		
Cierre		
<p>Para concluir la clase, el docente mostrará el video “el magnetismo y el modelo atómico” y “El magnetismo de la tierra” y realizará preguntas al azar a los alumnos para verificar la comprensión de los contenidos. Registrará la participación de los alumnos.</p>		
Evaluación:		
Preguntas del contenido temático al azar.		
Fuente: Elaboración propia.		

Tabla 10.

Estrategia “Circuitos eléctricos”

“Estrategia elaboración de maqueta de circuitos eléctricos”		2 ° “A”
Propósito	Materiales y recursos tecnológicos	
<ul style="list-style-type: none">Identificar mediante la elaboración de una maqueta, los elementos básicos y las características para formar un circuito eléctrico en serie y uno paralelo.	6 focos de 7 watts 6 sockets chicos 12 tornillos delgados para sujetar los sockets 1 m de cable del núm. 14 1 triplay o tabla de madera de 30 x 30 cm Que el aula cuente con varios enchufes Desarmador de cruz chico (1 por equipo) Pinzas para pelar cable (1 por equipo) Extensiones de luz (1 por equipo) Copias la práctica de laboratorio y del reporte de práctica. Computadora, cañón, memoria USB y presentación de PowerPoint “Circuitos 2”	
Inicio		
Para lograr una actitud activa y llamar la atención de los alumnos el maestro, antes de comenzar la clase, les pide recitar en voz alta la frase “Sí quiero, sí puedo y lo voy a hacer”. Comentará lo mucho que van a aprender durante la clase. El maestro, mostrará una exposición en PowerPoint para que los alumnos identifiquen qué es un circuito eléctrico, los elementos que lo componen y lo que es un circuito en serie y en paralelo, así como sus características. El maestro, pedirá a los alumnos que se integren en cinco equipos de tres integrantes en mesas de trabajo, enseguida repartirá los materiales a cada equipo, así como las copias la actividad para cada uno de los alumnos.		
Desarrollo		
Los alumnos, con la ayuda del maestro, realizarán una maqueta de circuitos eléctricos en serie y en paralelo siguiendo el procedimiento que indica la práctica. Los alumnos con barreras de aprendizaje pueden colaborar sin mayor dificultad.		
Cierre		
La clase concluye en el momento en que cada equipo logra encender los focos en cada uno de los circuitos; el maestro se acercará a cada equipo y preguntará a los alumnos cómo se conduce la electricidad en cada uno de ellos y entre todos sacarán las conclusiones. Los alumnos realizarán de tarea, el reporte de práctica de manera individual en la copia que les entregará el maestro, para su posterior evaluación. El maestro registrará en su cuadernillo de evaluación cómo fue la participación de los alumnos durante el proceso de construcción de la maqueta y, posteriormente revisará el reporte de práctica.		
Evaluación:		
Maqueta del circuito en serie y el circuito en paralelo por equipo. Reporte de práctica de laboratorio individual.		
Fuente: Elaboración propia.		

Tabla 11.

Estrategia “En la infografía confía”

Estrategia “Actividad diferenciada: Infografía para el tema de la ciencia y la tecnología”		1 ° “B”
Propósito	Materiales y recursos tecnológicos	
<ul style="list-style-type: none">Reconocer mediante una infografía lo que es la tecnología y sus ejemplos, así como el impulso que otorga la misma al conocimiento de los seres vivos.	Libreta, pluma, libro de texto de ciencias. Revistas, periódicos y libros reutilizables. Tijeras, diurex, adhesivo, plumón y cartulina. Hojas de máquina de color azul y rosa. Diccionarios y libros de ciencia pedidos con anticipación en la biblioteca. Internet o memoria usb y computadora.	
Inicio		
<p>El maestro iniciará la clase motivando a los alumnos con una plática de cómo es que aprende el cerebro, las características de los hemisferios y la presencia de las emociones en una parte de él, dejando claro que, todos tenemos esa impresionante máquina que al ponerla a funcionar se va fortaleciendo.</p> <p>El maestro entregará a los alumnos ½ hoja de máquina de color azul y ½ hoja de máquina de color rosa para identificar sus conocimientos previos; él preguntará ¿qué es la ciencia? y ¿qué es la tecnología? y los alumnos, con sus propias palabras, escribirán en la hoja azul lo que crean que es la tecnología y en la rosa lo que crean es la ciencia (puede ser una frase, una oración, una palabra o un dibujo en caso de NEE). Después el maestro pedirá a los alumnos que hagan bolita las hojas porque las aventarán a un canasto o caja, simulando una granizada de ideas.</p>		
Desarrollo		
<p>El maestro dará a los alumnos 15 minutos para que investiguen en diferentes fuentes el significado de ciencia y tecnología y los escriban en su libreta; después de esto, se revisarán las ideas de la granizada para consensuar a nivel grupal cuáles fueron las más acertadas para cada concepto; el maestro pegará una cartulina en el pintarrón y los alumnos o él mismo pegarán las ideas donde correspondan.</p> <p>Enseguida, los alumnos leerán las páginas 103 y 105 de su libro de texto “Ciencias y Tecnología. Biología. Primer grado”; en él identificarán las diferentes tecnologías que impulsan el conocimiento científico y las subrayarán.</p> <p>A continuación, el maestro proporcionará a los alumnos revistas, periódicos y libros reutilizables, para que los alumnos busquen y recorten objetos que sean ejemplo de tecnología y realicen con ellos un cartel o infografía. Los alumnos con barreras de aprendizaje pueden solo realizar la infografía).</p>		
Cierre		
<p>Para terminar la clase, el maestro utilizará el video “Preparando el viaje y equipaje para conocer el mundo vivo” que se encuentra en youtube o en la página de telesecundaria con este mismo nombre. Finalmente, los alumnos darán a conocer al grupo la conclusión a la que llegaron con su infografía, mencionando el concepto de ciencia, la diferencia entre ésta y la tecnología, sus ejemplos y el impulso que esta otorga al conocimiento de los seres vivos. El maestro revisará y registrará la evaluación.</p>		
Evaluación		
<ul style="list-style-type: none">Infografía o cartel con su definición correspondiente.		
Fuente: Elaboración propia.		

Tabla 12.

Estrategia “Microscopio... te copio”

Estrategia “Actividad diferenciada: El microscopio como ejemplo de la tecnología” 1 ° “B”

Propósito	Materiales y recursos tecnológicos
<ul style="list-style-type: none">Reconocer, aprender y jugar mediante la estrategia “Microscopio, te copio” el uso, las partes y funciones del microscopio.	Poster didáctico del microscopio. Impresión o copia del dibujo del microscopio. Libreta, pluma, colores y libro de texto. Internet o memoria usb y computadora.
Inicio	
El maestro preguntará a los alumnos que saben del microscopio, si lo han visto o usado. Como parte del ambiente de aprendizaje que sirve de motivación al alumno, el maestro, pegará en una de las paredes del aula, el póster didáctico de las partes del microscopio como ejemplo de tecnología en el cual, los nombres de las partes son removibles para que los alumnos puedan interactuar con él.	
Desarrollo	
Los alumnos leerán las páginas 106 a 108 de su libro de texto “Ciencias y Tecnología. Biología. Primer grado”; y subrayarán los tipos de microscopios y otras tecnologías que existen para investigar a los organismos; realizarán los ejercicios del cambio de tamaño de una persona al aumentar 1000 veces su estatura y el de una célula al reducir 1000 veces su tamaño. En seguida, el maestro les dará a los alumnos una copia del dibujo del microscopio óptico en el que identificarán cada una de sus partes, la función que desempeñan y los sistemas que lo integran; iluminará de color rojo el sistema óptico, de azul el sistema mecánico y de amarillo el sistema de iluminación, los alumnos contestarán esto con ayuda del video “La ventana al mundo microscópico” que se encuentra en la página de telesecundaria o el canal de youtube o con este mismo nombre. Los alumnos con barreras de aprendizaje pueden solo colorear y jugar con el póster del microscopio.	
Cierre	
Finalmente, los alumnos pasarán al lugar donde se encuentra el póster didáctico del microscopio a participar o jugar con el material didáctico para que reafirmen sus conocimientos. El maestro revisará y registrará la evaluación.	
Evaluación	
<ul style="list-style-type: none">Dibujo del microscopio con los nombres de cada una de sus partes y sus funciones, así como con los sistemas que lo integran.2 ejercicios de cambio de tamaño de los objetos.Participación activa durante la clase.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.

Estrategia “La célula U-e-fu-vi” (Unidad estructural y funcional de todos los seres vivos”

Estrategia para retroalimentar el tema la célula utilizando material didáctico		1 ° “B”
Propósito	Materiales y recursos tecnológicos	
<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentar mediante la estrategia “<i>La célula U-e-fu-vi</i>” el tema de la célula utilizando material didáctico para aumentar en el alumno la disposición por el aprendizaje. 	Libreta, pluma, lápiz, póster didáctico de la célula, tarjetas didácticas recortables para relacionar conceptos, tijeras y pegamento. Recursos tecnológicos: Computadora, cañón y señal satelital. Ruta: telesecundaria/Docentes/materiales educativos/Materiales audiovisuales/usuario y contraseña/Primer grado/Biología/ Video: “La unidad de la vida” y “De la célula al organismo”.	
Inicio		
El maestro, promoverá una actitud positiva en los alumnos al ponerlos a repetir la siguiente frase “Sí quiero, si puedo y lo voy a hacer” comentará que aprenderán mucho durante la clase. El maestro comienza la clase preguntando a los alumnos ¿Los frijoles tienen células? ¿Las uñas de los dedos tienen células? ¿El cabello? ¿La madera? De la misma manera preguntará si recuerdan a los científicos Robert Hooke, Anton Van Leeuwenhoek, Theodor Schwann y Matthias Schleiden.		
Desarrollo		
El maestro, mediante un organizador gráfico, explicará qué es la célula, los diferentes tipos de células que existen, cómo se clasifican y cómo se organizan; de la misma manera, dará a conocer que hicieron cada uno de los científicos mencionados y los postulados de la teoría celular. Los alumnos observarán los videos “La unidad de la vida” y/o “De la célula al organismo” que ofrece vía internet la página de telesecundaria y el canal de youtube. El maestro hará pausas mientras los alumnos observan el video para retroalimentar y mantener la participación activa de los alumnos mediante constantes cuestionamientos.		
Cierre		
El maestro entregará a los alumnos una fotocopia, la cual recortarán como si fueran tarjetas, mismas con las que tendrán que fijar su aprendizaje al relacionarlas o asociarlas con su par según los conceptos o teoría vista en clase durante la secuencia 8 y 9. Finalmente, los alumnos intercambian libretas para realizar una heteroevaluación y, el maestro registra calificaciones.		
Evaluación		
Tarjetas didácticas de relación de conceptos resueltas.		
Observaciones		
El póster didáctico es copiado de las páginas 132 y 133 del libro de texto del alumno y las tarjetas didácticas se encuentran en el anexo.		
Fuente: Elaboración propia.		

“CIENTÍFICA *Mente*”



PROYECTO II

Dimensión procedimental

“Realización de prácticas experimentales”

Práctica Núm. 1 “Reacción de neutralización” 3°

Introducción

Una disolución **ácida** es aquella en la que la concentración de los iones hidronio (H^+) es mayor que la concentración de iones hidróxido (OH^-).

Una disolución **básica** se cumple que la concentración de los iones H^+ es menor que la concentración de los iones OH^- .

En una disolución acuosa **neutra**, las concentraciones de H^+ y OH^- son iguales.

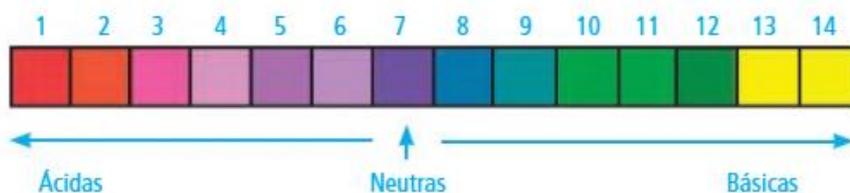
El **pH** (potencial Hidronio) es una forma de medir la concentración de H^+ .

En una disolución acuosa neutra, $pH = 7$.

Un valor de $pH < 7$ (desde 7 hasta 0) nos indica que la disolución es ácida mientras que un valor de $pH > 7$ (desde 7 hasta 14) significa que la disolución es básica.

Los **indicadores** son sustancias que tienen la propiedad de cambiar de color al variar la acidez de la disolución en la que se encuentran. Ejemplo: fenolftaleína, disolución de col morada, etc.

Escala de pH



¿Cómo será una reacción de neutralización? ¿Cuáles serán sus productos?

Hipótesis _____

Material

- 1 jeringa de 10 ml
- 1 jeringa de 5 ml
- 10 ml de HCl (ácido clorhídrico o muriático)
- 10 ml de agua
- Algunos gramos de lentejas de NaOH (hidróxido de sodio)
- 3.7 ml de NaOH
- Indicador de col morada que se hizo previamente
- 1 frasco - gotero
- 6 frascos de vidrio o vasos de plástico transparente

Procedimiento

1. Vaciar aproximadamente más de 10 ml de HCl en un frasco de vidrio para después tomar con la jeringa 10 ml de esta disolución y vaciarla en otro frasco.
2. Añadir unas gotas del indicador de col morada a la disolución de ácido que sobró en el primer frasco para registrar el color que adquiere. (Rojo).
3. En otro frasco, preparar una disolución de NaOH con un poco de agua y un poco de lentejas de NaOH. (Observar que es una reacción exotérmica).
4. Obtener 5 ml de esta disolución con la jeringa.
5. Añadir unas gotas del indicador a la disolución de hidróxido de sodio que sobró y registrar el color que adquiere. (Azul - verde).
6. Valorar HCl con NaOH hasta el punto de equivalencia; es decir, ir agregando con la jeringa poco a poco los 3.7 ml de NaOH al frasco que contiene el HCl. Agitar el vaso de vidrio para que las gotas de base que caen en él se repartan por toda la disolución y neutralicen a los H⁺
7. Ir checando con el indicador, el color que va adquiriendo la disolución hasta llegar al color morado, este color nos indica que la reacción se ha neutralizado.

Completa tu reporte de práctica.

Práctica Núm. 2 “Disociación electrolítica” 3°

Introducción

Svante Augusto **Arrhenius** (1859 – 1927) investigó las propiedades de las disoluciones salinas, ácidas y básicas y descubrió que éstas conducen la corriente eléctrica. Arrhenius propuso que estas sustancias se disocian, es decir, se separan en iones al estar en disolución, estos iones se mueven libremente por el líquido permitiendo el transporte de carga y el cierre del circuito eléctrico. Por esta razón se les llama electrolitos.

A veces, las sustancias se disocian totalmente en agua, es decir, se separan por completo en iones y, por lo tanto, conducen mejor la corriente eléctrica, por lo que se les llama **electrolitos fuertes**. Por el contrario, aquellas sustancias que se disocian parcialmente, es decir, que sólo una porción de ellas se separa en iones, conducen menos la corriente eléctrica y son consideradas **electrolitos débiles**.

¿Se puede encender un foco usando agua? ¿Por qué?

Hipótesis _____

Material

- 1 m de cable aislado
- 1 pila de 9
- 1 foco para linterna
- 1 rollo de cinta adhesiva de más o menos 3 cm de ancho
- 1 pinza de corte
- 3 frascos de vidrio chicos
- 1 cuchara
- 1 l de agua
- 10 cda. de azúcar
- 10 cda. de sal

Procedimiento

1. Corten el cable en 3 segmentos de la misma longitud.
2. Pelen aproximadamente 2 cm de cada uno de los extremos de los 3 cables.
3. Enrollen el extremo de uno de los cables al polo positivo de la pila, y uno de los extremos de otro cable al polo negativo.
4. Fijen el extremo libre del cable conectado al polo positivo de la pila al borde interior de un frasco, hasta cerca de 1 cm de fondo. Usen la cinta adhesiva.
5. Fijen el extremo del cable que no han utilizado en el borde interior opuesto del mismo frasco.

-
6. Fijen a la base del foco el extremo libre del cable conectado al polo negativo de la pila. Fijen el extremo de cable que queda suelto del frasco al otro polo del foco.
 7. Para comprobar la conductividad eléctrica de las diferentes disoluciones observen lo que sucede cuando se agrega agua de la llave, cuando se agrega la disolución de sal y la disolución de azúcar. (Después de hacer la prueba con cada líquido enjuaguen con agua los extremos del cable que van al frasco).

Completa tu reporte de práctica.

Práctica Núm. 1 “Electroimán” 2°

Introducción

- A inicios del siglo XIX, el danés Hans Christian Oersted se dio cuenta de que la aguja de una brújula se desviaba al acercarla a una corriente eléctrica.
- Posteriormente, André Ampere interpretó correctamente lo que había descubierto Oersted: las corrientes eléctricas producen campos magnéticos a su alrededor como si fueran imanes, idea que utilizó Michael Faraday de manera inversa, pues se dio cuenta de que, al pasar un imán a través de una bobina, se producía una corriente eléctrica.
- A partir de los estudios que realizaron Oersted, Ampere y Faraday, James Maxwell desarrolló las expresiones matemáticas que siguen vigentes e introdujo el concepto de campo electromagnético.

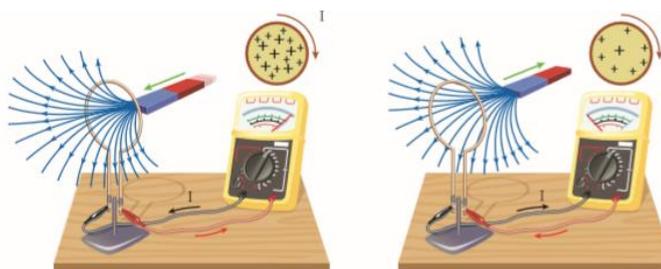


Figura 2.27 Al hacer pasar un imán a través de una bobina, la dirección de la corriente (I) depende del movimiento del imán.

¿Qué fenómenos físicos están asociados a la corriente eléctrica?

Hipótesis _____

Material

- Un clavo o tornillo de 3 o 4 pulgadas
- 30 cm de cable de luz del núm. 14
- Una pila de 1.5 V
- Objetos metálicos, como clips o clavos chicos.

Procedimiento

1. Enrollen el cable en el clavo o tornillo dándole el mayor número de vueltas posibles. Dejen los extremos del cable libres
2. Acerquen, uno a uno, los objetos metálicos al electroimán, pero sin conectar los cables a la pila. Observen lo que sucede.
3. Conecten los extremos del cable a la pila y nuevamente aproximen los objetos metálicos al electroimán. Observen y describan.

Práctica Núm. 2 “Construcción de un motor simple” 2°

Introducción

Los motores eléctricos son máquinas eléctricas rotatorias. Transforman una energía eléctrica en energía mecánica de rotación en un eje. Su funcionamiento se basa en las fuerzas de atracción y repulsión establecidas entre un imán y un hilo (bobina) por donde hacemos circular una corriente eléctrica.

¿Cuáles son los elementos necesarios para hacer funcionar un motor simple?

Hipótesis _____

Material

- Dos seguros grandes
- Una pila de 1.5 V
- Un cilindro de plástico o cartón de 4 cm de diámetro
- Un imán grande, como los que se emplean en las bocinas
- Cinta aislante y lija

Procedimiento

1. Enrollen varias veces el alambre de cobre alrededor del cilindro. Dejen 4 cm de alambre libre en cada extremo.
2. Retiren el alambre del cilindro y enrollen cada extremo un par de veces alrededor del mismo; cuiden que los extremos del alambre queden en puntos opuestos. La pieza resultante será la bobina.
3. Con la lija, remuevan de los extremos de la bobina el barniz que protege a los alambres.
4. Coloquen la bobina en los círculos o soportes de los seguros y verifiquen que gire libremente.
5. Fijen las cabezas de los seguros con cinta a los polos de la pila.
6. Coloquen el imán sobre la mesa, acerquen el dispositivo de la pila con los seguros y la bobina que ya armaron, dejando espacio para que ésta pueda girar.
7. Den un empuje ligero a la bobina para que gire. Observen qué sucede.

Completa tu reporte de práctica

Práctica Núm. 3 “Generador eólico” 2°

Introducción

Una de las energías más utilizadas es la eléctrica, pero su proceso de obtención genera alteraciones al entorno. Por esta razón tenemos, como sociedad, el reto de buscar fuentes de energía que reduzcan los niveles de contaminación cuyo impacto en el medio ambiente sea menor, como las llamadas energías limpias. Entre éstas se encuentra la eólica, que es generada con la fuerza del viento.

Un generador eólico es un sistema que utiliza el viento para generar electricidad, consiste en un dispositivo de aspas que, impulsadas por éste, transforman energía cinética en electricidad.

¿En qué se pueden transformar los diferentes tipos de energía cinética como la energía del viento, del agua, del sol y la nuclear?

Hipótesis _____

Material

- Una pistola de silicón caliente
- Un vaso de plástico desechable
- Un cuadro de madera de 15 cm x 15 cm
- Un motor de 12 voltios
- Un pedazo de cartón grueso
- Tijeras
- Dos cables con “caimanes” en ambos lados
- Un foco led
- Secadora de cabello

Procedimiento

1. Coloca silicón en el extremo más ancho del vaso y pégalo sobre la base del cuadro de madera, cercano a uno de los lados. La parte superior del vaso nos servirá como soporte para el motor.
2. Pega con silicón el motor en un extremo de la parte superior del vaso, con el eje orientado hacia la orilla del cuadro.



3. En el cartón, haz un círculo con diagonales para formar una hélice de ocho aspas y pega con silicón el centro de la hélice al eje del motor.



Una vez hechos los cortes, manipula cada sección para que tengan un ligero ángulo.

4. Conecta las pinzas caimán de un extremo de cada cable en cada polo del foco led.



Cada extremo del led corresponde a un polo: (+) o (-).

5. Conecta al motor las pinzas de los extremos restantes de los cables.



6. Enciende la secadora y dirígela hacia las aspas para que comiencen a moverse. Observa cómo el foco led se enciende. Si éste no prende, entonces invierte la posición de las pinzas.



La secadora proporcionará el viento para mover las aspas.

Completa tu reporte de práctica

“Elaboración de circuitos en serie y en paralelo” 2°

Introducción

Un circuito eléctrico es un conjunto de:

- a) **CONDUCTORES** y
 - b) **APARATOS O RESISTENCIAS** por donde circula la corriente eléctrica.
- Para que la electricidad fluya por un circuito se requiere aplicar un **VOLTAJE**, su unidad de medida es el volt (V). Fórmula $V = (R)(I)$.
 - La intensidad con la que fluye la corriente por los conductores y resistencias es la **INTENSIDAD DE CORRIENTE**, su unidad es el ampere (A). Fórmula $I = V / R$
 - La **RESISTENCIA** que ofrecen los aparatos eléctricos de un circuito se mide en Ohms (Ω). Fórmula $R = V / I$

Estos tres elementos: potencial eléctrico o voltaje, intensidad de corriente y resistencia eléctrica se relacionan por la ley de Ohm, postulada en 1827 por el físico Alemán Georg Simon Ohm. Esta ley establece que el voltaje es directamente proporcional a la resistencia y a la intensidad de un circuito.

La conexión de los elementos de un circuito puede ser de dos formas: en serie y en paralelo. Un **circuito en serie** resulta cuando las partes del circuito se conectan una a continuación de otra, de tal manera que por todas pase la misma corriente. Si se abre el circuito en algún lugar se interrumpe totalmente la circulación de la corriente eléctrica. En éste el voltaje se reparte entre todos los elementos.

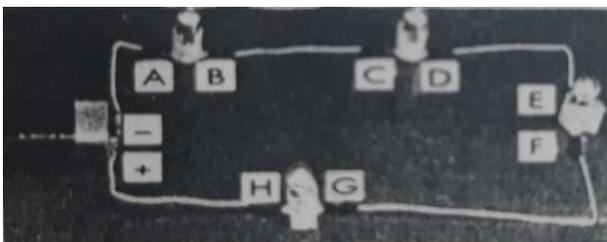
Un **circuito en paralelo** es aquel en el que sus partes se conectan de modo que la corriente se divide en varias ramas, los aparatos conectados en paralelo funcionan independientemente unos de otros. Si el circuito se abre en una rama, la corriente sigue circulando por otras. En este, el voltaje es el mismo para todos los elementos.

Material por equipo:

- 1 pieza de triplay o madera de 30 x 30 cm
- 4 focos de 7.5 watts
- 4 sockets chicos
- 8 tornillos para sujetar los sockets
- 2 m de cable del número 14
- 1 pinzas para pelar cable
- 1 desarmador
- 2 enchufes
- 2 apagadores

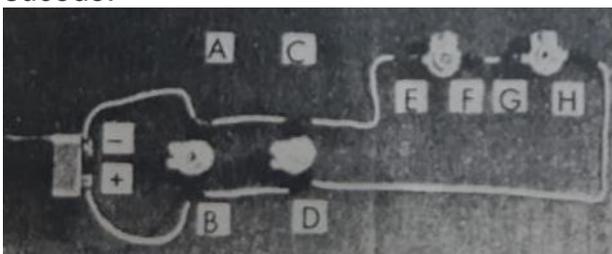
Procedimiento para circuito en serie:

1. Corta seis tramos de cable de aproximadamente 10 cm cada uno.
2. Marca con una letra (A, B, C, D, E, F, G, H) cada terminal o los polos de los focos tal como se muestra en la imagen de abajo.
3. Conecta cada cable por cada una de las terminales, conecta la terminal B con C, la D con E, y así sucesivamente hasta conectar todos los focos, dejando los extremos libres.
4. Conecta en el extremo H un apagador.
5. Conecta el apagador a un polo del enchufe.
6. Conecta el otro polo del enchufe al extremo A.
7. Conecta el enchufe a la fuente de luz.
8. Cierra y abre el circuito con el apagador.
9. Afloja un foco del circuito con el apagador encendido y observa y escribe lo que sucede.



Procedimiento para circuito en paralelo:

1. Conecta un cable por cada polo del socket de tal manera que el cable A quede unido al cable C, dejando los extremos A y B libres, tal como se muestra en la imagen de abajo.
2. Conecta el cable B al cable D, y así sucesivamente
3. Conecta en el extremo B un apagador.
4. Conecta el apagador a un polo del enchufe.
5. Conecta el otro polo del enchufe al extremo A.
6. Conecta el enchufe a la fuente de luz.
7. Cierra y abre el circuito con el apagador.
8. Afloja un foco del circuito con el apagador encendido y observa y escribe lo que sucede.



Completa tu reporte de práctica

Práctica número 1 “Observación de células de la cebolla” 1°

Objetivo:

Ejercitar la preparación de una muestra y realizar la observación microscópica de tejido epidérmico de cebolla.

Materiales:

Microscopio
Portaobjetos
Cubreobjetos
Dos recipientes pequeños para contener agua
½ l de agua
Colorante vegetal o anilina de cualquier color
Cuchara chica
Gotero
Un trozo de cebolla

Procedimiento:

1. Preparar el colorante vegetal para teñir la muestra.
2. Separar una de las hojas interna de la cebolla y desprender la membrana fina que está adherida por su cara inferior.
3. Bañar la muestra en agua.
4. Depositar el fragmento de membrana en recipiente que contiene el colorante y dejarla reposar de 3 a 5 minutos.
5. Poner la muestra en un portaobjetos y con el gotero bañar la epidermis con agua abundante hasta que no suelte colorante.
6. Colocar sobre la preparación un cubreobjetos evitando que se formen burbujas y llevarla al microscopio.
7. Buscar las células empezando por el aumento más bajo.
8. Identificar las distintas células del tejido epidérmico y las de las hojas del bulbo de cebolla.

Completa tu reporte de práctica.

Práctica número 2 “Célula sexual masculina” 1°

Objetivo:

Observar los espermatozoides

Materiales:

Microscopio
Portaobjetos
Cubreobjetos
Vaso desechable
Muestra de semen
Palillo de dientes o hisopo

Procedimiento:

1. Con la ayuda de un hisopo o palillo de dientes, poner una gota de la muestra de semen en el portaobjetos.
2. Cubrirla con el cubreobjetos y llevarla al microscopio.
3. Buscar las células con los diferentes objetivos.

Completa tu reporte de práctica.

“CIENTÍFICA *Mente*”



PROYECTO III

Dimensión actitudinal

Tabla 14.

Estrategia “Chernóbil cine debate ¿Dirías la verdad?”

Estrategia “Cine debate del documental Chérbobil”		3° 2° 1°
Propósito	Materiales y recursos tecnológicos	
<ul style="list-style-type: none">Concientizar al alumno mediante la estrategia Cine - debate, del papel que juegan los valores y conductas del hombre ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y la tecnología.	Laptop, cañón, bocinas, internet, documental Capítulo 5 de la serie Chernóbil de Amazon Prime grabada en memoria USB o bien documental de 15 minutos de youtube. Bolsitas de palomitas con salsa. Periódico para tapar las ventanas.	
Inicio		
El maestro explica a los alumnos que se va a observar un documental donde se hace uso de la ciencia y la tecnología, el cual tiene diferentes enfoques y del cual cada quien dará su punto de vista. Mostrará las preguntas que se van a realizar al finalizar el video, las cuales son las siguientes:		
<ol style="list-style-type: none">¿Quiénes son los protagonistas de la serie?¿Qué es lo que sucede en la planta nuclear de Chérbobil?¿Quiénes son los culpables iniciales de lo que sucede?¿Por qué crees que el comportamiento de Anatoli Diátlov no fue el más adecuado?¿Quién descubre la verdad de todos los errores cometidos en la planta nuclear?¿Cuál fue la actitud del Estado Soviético y de la KGB ante el accidente?¿Cuál era la actitud de Borís Shcherbina ante el desastre de la planta nuclear antes y después de darse cuenta que estaba enfermo?¿Por qué se suicida Valeri Legásov?¿Qué hizo el gobierno después del suicidio de Legásov?¿Cuál es el papel que juegan las normas, las actitudes, las conductas y los valores en las personas ante el desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología?		
Desarrollo		
El maestro entregará a los alumnos unas palomitas para que vean el documental, interrumpirá la función a los 40 min para retroalimentar, hacer comentarios y preguntas, mencionará que hay palomitas extra al finalizar el documental para quienes participen activamente en el debate de la pregunta número diez.		
Cierre		
El maestro será el moderador del debate ¿Tú qué harías con tu conocimiento? ¿Dirías la verdad o la ocultarías? Concluye con la respuesta a la pregunta ¿Cuál es el papel que juegan las normas, las actitudes, las conductas y los valores en las personas ante el desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología? ¿Cuál es el precio de la verdad? Entre maestro y alumnos se analizarán y aportarán las respuestas a estas preguntas.		
Evaluación:		
Participación, actitud, opinión e interés de los alumnos ante la situación que se presenta en el documental.		
Fuente: Elaboración propia.		

“CIENTÍFICA *Mente*”



PROYECTO IV

Creación de ambientes de aprendizaje

Tabla 15.

Estrategia "Ambient-arte"

Estrategia "Creación de Ambientes de Aprendizaje para tema materiales de laboratorio"		3 ° "A"
Propósito	Materiales y Recursos tecnológicos	
<ul style="list-style-type: none">• Crear mediante la estrategia "Ambient-arte" un poster didáctico de los materiales de laboratorio con la colaboración de todos los alumnos sobre tela pellón y pegarla en la pared del aula para que forme parte del ambiente de aprendizaje.	Crayolas de colores azul cielo, gris claro, gris oscuro, amarillo, café y plumón permanente negro de punta delgada para remarcar los dibujos, tijeras, tela pellón de 1.15 x 1.5 m al gusto, 1.5 m de tela pellón para hacer los dibujos de color blanco y no tan delgado, una lámina de foami de cualquier color para hacer el marco del poster. Laptop, memoria USB, cañón, impresora blanco y negro y un paquete de hojas de máquina Video: https://www.youtube.com/watch?v=zSKLCvp7o0w	
Inicio		
El maestro proyectará al grupo un video acerca de los materiales de laboratorio y su uso haciendo pausas en él para preguntar dudas, aclarar o ampliar la información expuesta. Dará a conocer al grupo la forma en que se va a trabajar la cual es la siguiente: la actividad consistirá en el diseño de un poster didáctico que contenga los materiales que se usan en el laboratorio, mismo que se obtendrá para crear ambientes de aprendizaje en el salón de clase.		
Desarrollo		
Entregará a los alumnos copias de los dibujos del material de laboratorio para que ellos los pasen a la tela de pellón, proporcionará tijeras, caja de crayolas y plumón negro delgado para que trabajen. El alumno iluminará con crayolas de color azul cielo, gris claro u oscuro, amarillo, café y negro de preferencia (tal como en el ejemplo del poster didáctico que se pegará en el pintarrón) el material que le toque y después, lo recortará; los alumnos que terminen primero su dibujo se encargarán de acomodar superficialmente los dibujos que vayan saliendo sobre la tela pellón de superficie 1.10 x 1.5 m, el siguiente alumno que termine escribirá en Word los nombres de los materiales y los imprimirá, los siguientes alumnos irán recortando los nombres de los materiales con las tijeras y se los pasarán a los alumnos que los están acomodando para que los peguen con lápiz adhesivo sobre la tela. Finalmente, los alumnos que vayan quedando libres harán un marco de foami para el poster y los últimos alumnos que terminen su dibujo, lo pegarán o colgarán en el salón de clases.		
Cierre		
Los alumnos dibujarán en su libreta los tres materiales de laboratorio que ellos gusten y escribirán para que se usen. El maestro revisará las libretas y registrará la evaluación.		
Evaluación:		
Poster didáctico para el aula y dibujos en su libreta.		
Fuente: Elaboración propia.		

“CIENTÍFICA *Mente*”



PROYECTO V

Actividades extraescolares

Para la realización de este proyecto se solicita una visita para los alumnos de este programa a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango en la cual se pretende reafirmar los nombres y usos de los materiales del laboratorio y observar las técnicas y medidas de seguridad que se deben tener en un laboratorio.

De igual manera se solicita la intervención del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango, para una demostración de ciencia para los alumnos de la telesecundaria llamada “Circo de la Ciencia” así como la solicitud del taller “Material didáctico como herramienta para las ciencias” llevados a cabo por personal especializado de la misma institución, los cuales tienen como objetivo incrementar las estrategias del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias.

Para esto, se giran las solicitudes de los anexos 11, 12 y 13 con anticipación en la dirección Av. Veterinarias s/n Circuito Universitario, Col. Valle de sur para la Facultad de Química y en dirección Avenida del Guadiana, núm. 123, fraccionamiento Los Remedios para el COCyTED.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En este capítulo se narran los sucesos más importantes acontecidos durante la aplicación de la propuesta y se hace el análisis crítico de los elementos facilitadores y obstaculizadores que intervinieron en ella, así como sus consecuencias tanto positivas como negativas.

El hilo conductor de dichas narraciones está enfocado en la utilidad que tienen las estrategias didácticas para que los docentes las incrementen y adquieran como parte de su acervo pedagógico y las puedan aplicar para fortalecer de la enseñanza de las ciencias en cualquiera de los 3 grados de la escuela telesecundaria.

Al iniciar la aplicación de la propuesta, se explicó a los docentes que anticipadamente a cada clase, habría un acercamiento de su servidora con ellos para avisarles lo que se vería o haría en la sesión según el cronograma de actividades diseñadas para cada proyecto (ver capítulo III). De la misma manera, fue necesario explicar a los alumnos de cada uno de los tres grupos, que la primera autora de este libro estaría acudiendo a las aulas a dar una clase de dos sesiones de ciencias por semana por aproximadamente dos meses y medio para aplicar un programa que contenía estrategias didácticas que servirían de ejemplo para sus maestros y para que ellos aprendieran mejor la asignatura de biología, física o química.

Es necesario recordar que los alumnos que participaron en este programa son los alumnos que cursaron primero y segundo grado sección “A” durante el ciclo escolar 2018 - 2019 y que en el ciclo 2019 - 2020 cursan segundo y tercer grado, secciones “A”, a excepción de 1 ° “B”, quienes comenzaron a participar hasta el ciclo 2019 - 2020 (ver actualización de diagnóstico, capítulo III).

Reseña de la aplicación de la propuesta

A continuación, se da a conocer la reseña de cada uno de los cinco proyectos del programa, en los cuales se narrará cada una de las estrategias que se aplicaron, su desarrollo, los resultados arrojados por ellas, así como las observaciones que surgieron de la realización de los experimentos y las actividades extraescolares y las sugerencias que mejoran su aplicación.

Las narraciones se presentan en tablas según las fechas en que se aplicaron, éstos registros mencionan del lado derecho, los datos generales donde fue aplicada la estrategia y, del lado izquierdo algunas de las citas empíricas que fueron registradas en el diario de campo del observador con las siglas OAPS que significa “*observaciones de la aplicación de la propuesta*”, mismas que están enumeradas por número de la sesión y por número de observación.

De esta manera se cumple con el momento de reflexión que corresponde a la cuarta fase de la metodología investigación - acción que expone Kemmis para replantear la planificación, la cual correspondería a un segundo ciclo si vuelve a aplicarse esta propuesta.

Proyecto 1 “Dimensión conceptual”

Para comenzar; en el primer proyecto, uno de los aspectos negativos fue el hecho de fomentar en los docentes de la telesecundaria la aplicación de estrategias de enseñanza para fortalecer la enseñanza de las ciencias mediante el modelado de clases basadas en los postulados de Ausubel ya que, pudo haberse percibido de manera negativa en un inicio, tanto por maestros como por alumnos pues, al momento de que la primera autora de este libro imparte la clase en la escuela *telesecundaria*, teniendo ésta modalidad su propia metodología en la que los alumnos trabajan de manera autónoma y los maestros rara vez explican toda la clase, como una exposición en la que ella misma es la encargada de dirigir el aprendizaje, a la vez que se enfatiza el aprendizaje de conceptos por recepción, repetición, memorización, no es para ellos algo novedoso, sino tradicionalista, además de considerar que, la mayoría de los docentes, si no es que todos, desconocían los fundamentos teóricos que rigen los postulados de Ausubel y a que, muchos de los alumnos no estaban acostumbrados a escuchar la clase, sino a realizar las actividades de cada asignatura como simples productos, se tuvo que emplear más esfuerzo para mantener captada la atención de los alumnos.

Esta situación pudo salir a flote gracias a los diferentes aspectos positivos empleados al desarrollar la clase, al aplicar los elementos de la planeación y a la interacción activa con todos los alumnos. En la tabla 16 se explica el desarrollo de la primera estrategia de retroalimentación de los conceptos básicos de química,

primera parte, proyecto 1 con el grupo de 3 ° “A” llamada “Estrategia de retroalimentación **A, E, I, O LeWis**”.

Tabla 16.

Aplicación de la “Estrategia de Retroalimentación **A, E, I, O LeWis**”.

Datos generales	Análisis crítico de la sesión	Cita empírica
<p>Fecha: Viernes 10 de enero</p> <p>Grupo: 3 ° A</p> <p>No. de la sesión: 1</p> <p>Propósito: Reafirmar mediante una exposición, el significado de los siguientes conceptos: Átomo Electrones de valencia Ion Regla del Octeto Estructura de LeWis</p>	<p>En esta clase, al iniciar la sesión, un aspecto obstaculizador fue la mala actitud que los alumnos tenían con respecto a su disposición para el aprendizaje, lo cual va contra los postulados de Ausubel; sin embargo, afortunadamente iba preparada con mi platica de motivación, misma que apliqué de manera inmediata y que sirvió de base para la ejecución de todas las demás clases. Tal como se hace evidente en la (OAPS1)1.</p> <p>Uno de los aspectos positivos principales de esta estrategia fue el empleo de las vocales para recordar los principales conceptos de repaso pues así los alumnos los recordaban fácilmente. Se asignó la A para recordar al átomo, la E para los electrones, la I para el ion, la O para la regla del octeto y en lugar de la U, la W, para recordar al científico Lewis.</p> <p>Algunos otros de los aspectos que facilitaron el desarrollo de esta estrategia fueron la aplicación de algunos de los postulados de Ausubel, los cuales fueron la exploración de los conocimientos previos de los alumnos (OAPS1)2, la exposición de numerosos ejemplos (OAPS1)3 e ir realizando los dibujos en el pintarrón por los mismos alumnos con la ayuda de todos, usar material didáctico, emplear una buena parte del tiempo para el entendimiento de los ejercicios que se realizaban así como la evaluación de los mismos, todos estos aspectos fueron el conjunto de actividades que sirvieron para establecer la forma de trabajar en clase.</p> <p>De esta manera, las consecuencias fueron positivas pues, se retroalimentaron los conceptos básicos de química de manera que los alumnos aprendieron, se consiguió el control del grupo y se lograron los objetivos planteados para la sesión.</p> <p>Una sugerencia es mejorar el dibujo del átomo,</p>	<p>(OAPS1)1 <i>¿Sabes cómo aprende el cerebro? todos tenemos esta impresionante máquina que al ponerla a funcionar se va fortaleciendo, lo que necesitan es programarse positivamente, porque precisamente pensar de manera negativa es lo que los limita... hasta que finalmente los persuadí.</i></p> <p>(OAPS1)2 <i>los alumnos comenzaron a emitir frases y palabras con las que ellos relacionaban el concepto; una de esas palabras fueron “puntitos” y “células” y así, la clase comenzó distinguiendo los seres vivos de la materia.</i></p> <p>(OAPS1)3 <i>el oxígeno, de número atómico 8, tiene 2 electrones en el primer nivel y los 6 que le faltan para completar los 8, están en el segundo nivel; esos 6 electrones se dibujan alrededor</i></p>

que este sea mediante círculos concéntricos para que el alumno pueda apreciar mejor los electrones de cada órbita o nivel.

del símbolo de oxígeno con 2 bolitas arriba, 2 a la derecha, 1 abajo y 1 a la izquierda; luego, se escribe al lado derecho de este otro símbolo del oxígeno con 2 tachitas arriba, dos a la izquierda, 1 abajo y 1 a la derecha, así queda formada la estructura de Lewis para la molécula de oxígeno.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 8 se presentan como referentes las fotografías de las láminas didácticas que se utilizaron para dirigir el proceso de enseñanza de la sesión 1 con 3 ° “A”.

ÁTOMO

Aluminio
Z=13

1er nivel $2e^-$
2da. nivel $8e^-$
3er nivel $18e^-$
4to nivel $32e^-$

PARTÍCULA	DIMENSIÓN	SÍMBOLO	CARGA
Electrón		e^-	
Protón		p^+	
Neutrón		n^0	

Estructura de Lewis:

Es una representación que se usa para saber la cantidad de electrones de valencia de un elemento que interactúa con otros formando enlaces simples, dobles o triples.

Electrones de Valencia: Son los electrones que se encuentran en la última capa de determinado átomo.

carbono
Estructura de Lewis del átomo carbono
Símbolo **C**
Núm. atómico = Z
Z = 6

Electrones de valencia del carbono = 4

Figura 8. Láminas didácticas para la explicación de los conceptos átomo, estructura de Lewis, electrones de valencia y regla del octeto.

Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

En la segunda sesión de retroalimentación con los alumnos de 3° algunos aspectos que facilitaron el desarrollo de la secuencia fue impartir la clase con un póster didáctico muy significativo para los alumnos, mismo que es un complemento o una recopilación de la información del libro de texto de Ciencias III, volumen 1, telesecundaria pp. 82, 114 y 115 así como de variadas imágenes de internet que reúnen las ideas generales que se deben presentar para facilitar la asimilación en el proceso enseñanza aprendizaje. Este se puede apreciar en la figura número 9.

Otro elemento facilitador del desarrollo de esta sesión para emplear el aprendizaje significativo por recepción de Ausubel, fue el ejercicio de la sopa de palabras, cuya finalidad fue formar conceptos para fijarlos más en la mente de los alumnos. También fue muy importante que los alumnos se dieran cuenta de que se revisó con calificación y que se registró la misma en el cuadernillo de evaluación continua. Este hecho de revisar con calificación, fue una estrategia en sí misma que comprometió a los alumnos para trabajar mejor.

En la tabla 17 se explica el desarrollo de la estrategia de retroalimentación de conceptos básicos de química, segunda parte de la sesión 2 con 3 ° “A” llamada “No es lo mismo, pero es igual”.

Tabla 17.

Aplicación de la estrategia de retroalimentación *“No es lo mismo, pero es igual”*.

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
Fecha: Martes 14 de enero Grupo: 3 ° A	Para dejar bien claros los conceptos de esta clase, fue necesario explicar semejanzas y diferencias de cada uno de los conceptos, así como dar muchos ejemplos y analogías, tal como lo respaldan las explicaciones y preguntas	(OAPS2) ₁ . <i>es una sustancia pura porque cada una de las partes más pequeñas que</i>

<p>No. de la sesión: 2</p> <p>Propósito: Retroalimentar mediante un organizador gráfico, el significado de los conceptos mezcla, mezcla homogénea, mezcla heterogénea, sustancia pura, elemento, molécula y compuesto.</p>	<p>realizadas en la clase y registradas en el diario de campo (OAPS2)_{1y2}.</p> <p>Un aspecto facilitador del cual me percaté, fue que, algo tan sencillo como lo es la sopa de palabras, puede ser tan significativo para los alumnos como para lograr captar toda su atención (ver las fotografías de la figura 9).</p> <p>Todos estos aspectos hicieron que se logrará de manera satisfactoria el propósito de la sesión pues, todos los conceptos fueron explicados y fueron comprendidos por al menos la mitad de los alumnos pues estos, no son tan fáciles de asimilar ya que tienen cierto grado de abstracción.</p> <p>Así, las consecuencias positivas de esta clase fueron que el material sirvió como un puente cognitivo entre los inclusores y los conceptos nuevos; además, el hecho de haber mostrado muchas imágenes a manera de ejemplo y, el hecho de haber jugado a la sopa de palabras produjo asimilación.</p> <p>Una pequeña observación, más no un obstaculizador dentro del mismo fue que, por ejemplo, me faltó incluir la palabra “agua” debajo de la ilustración que dice 3 moléculas y también pude haber puesto doble flecha en la parte que ejemplifica a la molécula de un elemento y a la molécula de un compuesto, elementos que afortunadamente pudieron ser añadidos en la misma clase para que no hubiera consecuencias negativas en el aprendizaje de los alumnos, si esto no hubiera sido así, hubiera desfavorecido el aprendizaje al dejar mal establecidos los subsunsores o aprendizajes que se anclan en las estructuras cognitivas de los estudiantes.</p>	<p><i>conforman la glucosa es una molécula de $C_6H_{12}O_6$, si le quitáramos algo a esta fórmula dejaría de ser azúcar, recuerden “las sustancias puras pueden ser elementos (un solo componente) o compuestos (dos o más elementos diferentes). (OAPS2)₂.</i></p> <p><i>Las moléculas, expliqué con la siguiente pregunta y analogía: ¿Cómo son los hermanos que son gemelos? así son las moléculas, por ejemplo los gemelos, serían dos moléculas, los trillizos, serían tres moléculas, los cuatrillizos, cuatro moléculas, etc.; dependiendo del número de hermanos es el núm. de moléculas.</i></p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 9 se presenta como referente la fotografía del poster didáctico que se utilizó para dirigir la enseñanza de la sesión 2 de tercer grado y algunas de las fotografías en la cuales los alumnos de 3 ° “A” juegan a formar conceptos como si fueran rompecabezas.



Figura 9. Póster didáctico para la explicación de los conceptos de sustancias puras y mezclas y alumnos de 3 ° "A" realizando la actividad "Sopa de palabras".

Fotografías de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

La siguiente estrategia es para 2 ° “A”, esta consistió en ejecutar la clase también mediante la explicación docente y a través del manejo de material concreto para los alumnos, con el propósito de despertar en ellos el interés y lograr un aprendizaje significativo mediante su actuación con los mismos.

Uno de los aspectos negativos de las dos sesiones del proyecto de la dimensión conceptual de segundo grado solamente, es que, fue difícil tratar las sesiones como clases conceptuales pues éstas tienen un considerable sentido experimental, ya que, cómo se observará, las dos clases implican que los alumnos interactúen con los objetos, con su entorno y la energía para darle significado al aprendizaje.

Por ejemplo, en la primera clase, se mencionaba “la brújula casera”, la cual puede ser clase teórica y experimental a la vez, por ello, ante la dificultad de la comprensión de la misma por los alumnos si es tratada como clase teórica, decidí incluir material concreto, para que la sesión fuera mejor asimilada. Una consecuencia negativa para este tipo de aprendizaje, es que, en algunas ocasiones puede suceder que no se tenga el material suficiente para completarles a todos los alumnos o también que éste puede ser caro. Para este proyecto se consiguieron imanes en los lugares donde componen televisiones y radios y, el imán en tira que se usa en los refrigeradores, se consiguió en la papelería. Otra posible dificultad es que, si los alumnos tienen butacas en lugar de mesas de trabajo y sillas, es difícil para ellos maniobrar el experimento y a la vez tener el libro de texto a la mano para leer y contestar.

En la tabla 18 se explica el desarrollo de la estrategia “Fenómenos magnéticos” con la aplicación de material concreto de la sesión 1, proyecto 1, con 2 ° “A”.

Tabla 18.

Aplicación de la estrategia para el tema fenómenos magnéticos con material concreto.

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
<p>Fecha: Miércoles 15 de enero</p> <p>Grupo: 2 ° A</p> <p>No. de la sesión: 3</p> <p>Propósito: Despertar la curiosidad y el interés de los alumnos mediante el uso de material concreto para aprender fenómenos de magnetismo.</p>	<p>Una de las actividades de esta clase consistió en que los alumnos sacaran de entre su material la tira de imán recortable para comprobar que cada vez que se parte un imán, no se pueden separar los polos, sino que cada pedazo es un imán nuevo con sus propios polos; sin embargo, algunos alumnos no creían muy bien esto y algunos otros no entendían, para lo cual preguntaron por qué pasaba eso, lo que expliqué tal como se describe en la (OAPS3)1.</p> <p>Un aspecto facilitador fue que la mayor parte del material se pudo conseguir e inclusive lo pude resguardar en el salón de clases con sus debidas precauciones; el único aspecto obstaculizador fue el caso de los imanes, ya que no pude conseguir los suficientes, pero afortunadamente el maestro titular me prestó los que él tenía, de esta manera solo una bina trabajó con imanes muy chicos y como consecuencia, la actividad de campo magnético no se pudo apreciar bien en ella.</p> <p>La consecuencia positiva es que el alumno puede percatarse de las cosas que pasan con el material de manera tangible, puede jugar, manipular, observar sus características, efectos, está motivado, etc., con lo cual se puede despertar la curiosidad y el interés de los alumnos y llegar al aprendizaje significativo. Esto hizo que se cumpliera con el propósito de la estrategia.</p> <p>Un obstaculizador importante fue al momento de que los alumnos tuvieron que realizar la brújula casera, pues había que frotar la aguja en la misma dirección; es decir, rasparla siempre de la misma manera el número de veces indicado y hubo alumnos que la frotaban en cualquier sentido, lo cual hacía que la aguja estuviera loca al ponerla sobre el pedazo de unicel ya que, giraba para todos lados.</p> <p>Otro obstaculizador puede ser que al momento de tener otros imanes cerca, la brújula casera alteraba la dirección correcta, tal como se describe en la (OAPS3)2 en la cual un alumno no entiende porqué la brújula no sirve.</p>	<p>(OAPS3)1 <i>Bueno, con estos imanes de tira apenas se puede apreciar, pero esto sucede porque cada vez que se parte un imán, los electrones de los átomos del material se vuelven a reacomodar, estos electrones giran unos como el sentido de las manecillas del reloj y otros en sentido contrario, por eso cada pedazo se convierte en otro imán en lugar de ser polos separados.</i></p> <p>(OAPS3)2 <i>Esta brújula no sirve, no se detiene, se la pasa dando vueltas.</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 10 se muestra el material concreto proporcionado a los alumnos de 2 ° para desarrollar la sesión conceptual 1.



Figura 10. Material concreto utilizado como estrategia en la sesión 1 de 2° “A”

Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

La siguiente estrategia que se aplicó corresponde al grupo de 1 ° “B”, en ella se resumieron dos estrategias debido a que en la organización de los tiempos no había tanta flexibilidad, por esta razón se omitió la primera actividad de la planeación y se fue directo a la realización de la infografía que explicaba el concepto de tecnología y sus ejemplos; después de esto, se realizaron las actividades de desarrollo de la sesión dos en adelante. En esta, se vio al microscopio como un ejemplo de tecnología, se leyó, se realizaron dos ejercicios de cambio de tamaño en objetos, observó un video, se coloreo un dibujo y se dejo

pegado en la pared el póster didáctico interactivo del microscopio para que los alumnos jugaran y se retroalimentaran con él pues, posteriormente, en la dimensión procedimental, se utilizaría el microscopio real.

Enseguida se muestra en la tabla número 18 la aplicación de las estrategias “en la infografía confía” y “microscopio... te copio” que corresponden a la sesión 1, del proyecto 1 con 1° “B”.

Tabla 19.

Aplicación de las estrategias “En la infografía confía” y “microscopio... te copio”.

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
Fecha: Jueves 16 de enero Grupo: 1 ° “B” No. de la sesión: 4 Propósito: Reconocer mediante las dos estrategias lo que es tecnología y el ejemplo del microscopio, así como el impulso que otorgan los mismos al conocimiento de los seres vivos.	Ya que ambas estrategias se aplicaron el mismo día, el principal obstaculizador fue el tiempo, pero gracias a como se fueron presentando los hechos, pudieron realizarse las principales actividades. Otro de los obstaculizadores fue que los alumnos no habían hecho nunca una infografía, por eso, al momento de aplicar la estrategia sería necesario que el maestro lleve algún ejemplo de infografía o muestre una imagen de la misma en el proyector o computadora para que los alumnos reconozcan los elementos, su distribución, el mensaje, tipo de letras, uso de recursos gráficos, etc. Como referente empírico se presenta la pregunta de una de las alumnas en la (OAPS4)1. Por otra parte, la estrategia del microscopio, resultó diferente. El hecho de mostrar a los alumnos un poster didáctico para interactuar con él o jugar, una imagen para colorear y un video fueron los facilitadores en el aprendizaje de los estudiantes. como referente empírico el asombro de uno de los alumnos en la (OAPS4)2. Es importante señalar que las copias de la imagen del microscopio se pueden ahorrar, ya que en el libro de texto de los alumnos pp. 106 viene una imagen grande del mismo que los alumnos pueden pasar a su libreta, solo tendrían que escribir los sistemas de iluminación. De esta manera, como consecuencia positiva, se logró un aprendizaje significativo en el concepto de tecnología y sus ejemplos, así como de las características del microscopio, sus partes y sus funciones (ver el material en la figura número11) .	(OAPS4)1 <i>¿Entonces la infografía es como un cartel, pero con muchas imágenes?...</i> (OAPS4)2 <i>Maestra ¿Cómo lo hizo?</i>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 11 se puede observar el póster didáctico interactivo que funcionó como organizador previo y como parte del ambiente de aprendizaje dentro del aula, así como la infografía que hizo uno de los alumnos sin haber visto un ejemplo previo.



Figura 11. Póster didáctico interactivo del microscopio y ejemplo de infografía que realizó un alumno de 1 ° “B”

Fotografías de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega.

A continuación, se describe la segunda clase conceptual que se llevó a cabo con 1 ° “B”, la cual corresponde al tema de la célula; ésta fue cambiada de día, en lugar de ser realizada el día jueves 23 de enero, se realizó el día viernes 17; es decir fue adelantada debido a la petición del docente titular.

En esta estrategia se utilizó un póster didáctico que sirvió como organizador previo y como material de ambiente de aprendizaje para el aula; además, la primera autora de este libro diseñó tarjetas recortables para relacionar los conceptos vistos en clase, las cuales funcionaron para retroalimentar, concluir y evaluar todas las sesiones de la secuencia 8 del libro de texto. En la tabla 20 se

muestra parte de la explicación y desarrollo de la estrategia de retroalimentación llamada “La célula U-e-fu-vi” del proyecto 1 con el grupo de 1 ° “B”.

Tabla 20.

Aplicación de la estrategia “La célula U-e-fu-vi”

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
<p>Fecha: Viernes 17 de enero</p> <p>Grupo: 1 ° B</p> <p>No. de la sesión: 5</p> <p>Propósito: Retroalimentar mediante la estrategia “La célula U-e-fu-vi” el tema de la célula utilizando material didáctico para aumentar en el alumno la disposición por el aprendizaje.</p>	<p>Los factores facilitadores principales para el desarrollo de esta clase fueron el organizador previo que se copió del libro de texto de ciencias y tecnología, de primer grado de telesecundaria, pp.132 y 133 el cual fue complementado con numerosas imágenes de internet que sirvieron como ejemplos (ver figura 12), así como las tarjetas recortables, mismas que contienen imágenes relacionadas con dicho organizador (ver figura 13), los recursos audiovisuales de la plataforma de telesecundaria y la participación activa de los alumnos mediante preguntas; dos de estas que me causaron asombro, una por su dificultad y otra por su espontaneidad, ambas se encuentran registradas en la (OAPS5)1 y 2.</p> <p>Algunas consecuencias positivas observadas fueron que la mayoría de los alumnos se sacaron un diez al momento de relacionar sus tarjetas, así como que querían seguir viendo más videos pues antes no tenían proyector y, además, la dinámica de pausar - dialogar el contenido del mismo en partes, condujo a que los alumnos fueran comprendiendo la información, lo que repercutió positivamente en su aprendizaje.</p> <p>Con respecto a los factores obstaculizadores, el único aspecto detectado fue que las tarjetas recortables utilizadas inicialmente resultaron ser incómodas, pues utilicé hojas tamaño oficio, por esta razón y para efectos de mejorarlas, realicé otra versión quitando algunas de tarjetas (ver anexo 8). Esta modificación no fue de consecuencias mayores pues, los alumnos no tuvieron problemas al utilizarlas. De esta manera, se logró cumplir nuevamente con los propósitos de la sesión.</p>	<p>(OAPS5)1. <i>¿Y, por ejemplo, si las células eucariotas tienen núcleo y si las células procariotas no tienen núcleo, pero son bacterias, se pueden encontrar en un mismo lugar estos diferentes tipos de organismos? Sí, porque por ejemplo en el estómago hay bacterias buenas que ayudan en el proceso de la digestión, pero cuando nos enfermamos significa que el número de microorganismos es mayor de lo normal y son diferentes, por ejemplo, la salmonela causa infección en el estómago.</i></p> <p>(OAPS5)2. <i>¿Y hay más células en el cuerpo que pelo en la cabeza o es igual? Es mayor el número de células...</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 12 se puede observar el póster didáctico que funcionó como organizador previo y como parte del ambiente de aprendizaje del aula, mismo que se relaciona con las tarjetas recortables y en la figura 13 se muestra el material “tarjetas recortables” que sirvieron para reafirmar y concluir el tema, las cuales se encuentran modificadas para fines de impresión tamaño carta en el anexo 8.



Figura 12. Organizador previo relacionado con las tarjetas recortables para lograr aprendizajes significativos en los alumnos de 1 ° “B”.

Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

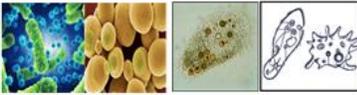
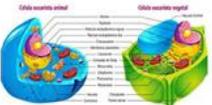
<p>LATEORÍA CELULAR</p>  <p>Theodor Schwann Matthias Schleiden</p>	<p>PLURICELULARES</p>
<p>ROBERT HOOKE</p> 	<p>SON EJEMPLOS DE ORGANISMOS UNICELULARES</p>
<p>ANTON VAN LEEUWENHOEK</p> 	<p>Bacterias, levaduras, protozoarios</p> 
<p>Dice que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los seres vivos están formados por una o más células. 2. Toda célula proviene de una célula preexistente (a partir de una se originan otras). 	<p>Un conjunto de células iguales forman un tejido Varios tejidos agrupados forman un órgano Varios órganos forman un sistema</p>  <p>CÉLULA TEJIDO ÓRGANO SISTEMA O APARATO SER VIVO</p>
<p>Observó pequeñas celdas a las que llamó células.</p> 	<p> Ladrillo (Célula) Pared (Tejido) Cuarto (Órgano) Casa (Sistema) = SER VIVO</p> <p><i>La célula(unidad) puede vivir por si sola, pero un ser vivo depende del funcionamiento de cada una de sus células (unidades en conjuntos).</i></p>
<p>Observó animáculos que se movían. Eran bacterias</p> 	<p>UNICELULARES</p> 
<p>Son organismos formados por una sola célula</p>	<p>Son organismos formados por muchas células</p> 
<p>CANTIDAD DE CÉLULAS QUE TIENE UNA PERSONA ADULTA</p>	<p>Es la unidad estructural y funcional de todo ser vivo</p> 
<p>LA CÉLULA</p>	<p>37.2 billones</p>

Figura 13. Tarjetas recortables con imágenes para relacionar conceptos.

Fuente: Elaboración propia.

La segunda estrategia de enseñanza aprendizaje para tercer grado, se llama “Mnemotecnia para el aprendizaje de los elementos químicos de la tabla periódica”. Uno de los aspectos negativos que enfrenté durante la aplicación de esta estrategia, fue el hecho de que no pude utilizar el material que llevé para desarrollar la clase, el cual consiste en una lona que tiene impreso un rectángulo con una cuadrícula de cuadrados de 7 x 7 cm, que tiene en la parte superior dos perforaciones para ser colgada sobre un par de clavos, en ella pretendía explicar el acomodo de las familias y periodos de los elementos, pero debido a que no había clavos para poderla acomodar y a que noté que al maestro titular no le gustaría la idea de clavar clavos porque cuidaba mucho de su salón, decidí no utilizarlo, razón por la cual tuve que explicar en el pintarrón, lo cual fue una consecuencia negativa pues no tuve espacio suficiente para escribir y al momento de presentar las frases, tuve que dictarlas o bien, tenía que borrar cosas del pintarrón que no quería borrar.

En la tabla 21 se explica el desarrollo de la estrategia de mnemotecnia, sesión 3, proyecto 1 con 3 ° “A”.

Tabla 21.

Aplicación de la estrategia “Nemo”

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
Fecha: Martes 21 de enero	Esta estrategia por sí misma, logró despertar el interés y la participación en los alumnos, pues la mayoría de las frases empleadas para el aprendizaje de los símbolos y elementos, de por sí mismas lo permitieron, estos aspectos fungieron como facilitadores de dicha estrategia.	(OAPS6)1. <i>Na mag alsí peese clar</i>
Grupo: 3 ° A		(OAPS6)2. <i>Feconicu,</i>
No. de la sesión: 6	Como ejemplo, la frase diez y su pronunciación. Esta frase corresponde al aprendizaje de los elementos del periodo 3 de la tabla y son estos: sodio Na, magnesio Mg, aluminio Al, silicio Si, fosforo P, azufre S, cloro Cl	<i>zincgaseas, se, br, kr. (br y kr con el fonema de las letras).</i>

Propósito: Reconocer mediante la estrategia de mnemotecnia, la información más elemental que contiene la tabla periódica, así como los trucos para el aprendizaje de los nombres y símbolos de cada periodo y familia.

y argón Ar; cuyos símbolos juntos quedan así: NaMgAlSiPSClAr y cuya pronunciación se enuncia en la (OAPS6)1.

Otra frase y su pronunciación corresponde al aprendizaje de los elementos del periodo 4 de la tabla y estos son: hierro Fe, cobalto Co, níquel Ni, cobre Cu, zinc Zn, galio Ga, germanio Ge, arsénico Ar, selenio Se, bromo Br y kriptón Kr; cuyos símbolos juntos quedan así: FeCoNiCuZnGaGeAsSeBrKr; cuya pronunciación se enuncia en la (OAPS6)2.

Asimismo, algunas de las consecuencias positivas detectadas en esta secuencia se respaldan en la (OAPS6)3 y con esto mismo se comprueba el logro del propósito de la estrategia.

Cabe resaltar que esta estrategia didáctica no es de mi autoría, sino que fue extraída de la siguiente dirección: <https://www.youtube.com/watch?v=OKnKaKdLU> dc Tabla periódica. Canal#AcademiaInternet, misma en la que apliqué algunas variantes que yo conocía más otras ideas propias que le agregué.

(OAPS6)3.
¡Con estas dos frases ya nos sabemos dos periodos de la tabla periódica!

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 14 se aprecia en el desarrollo de la clase en el pintarrón.

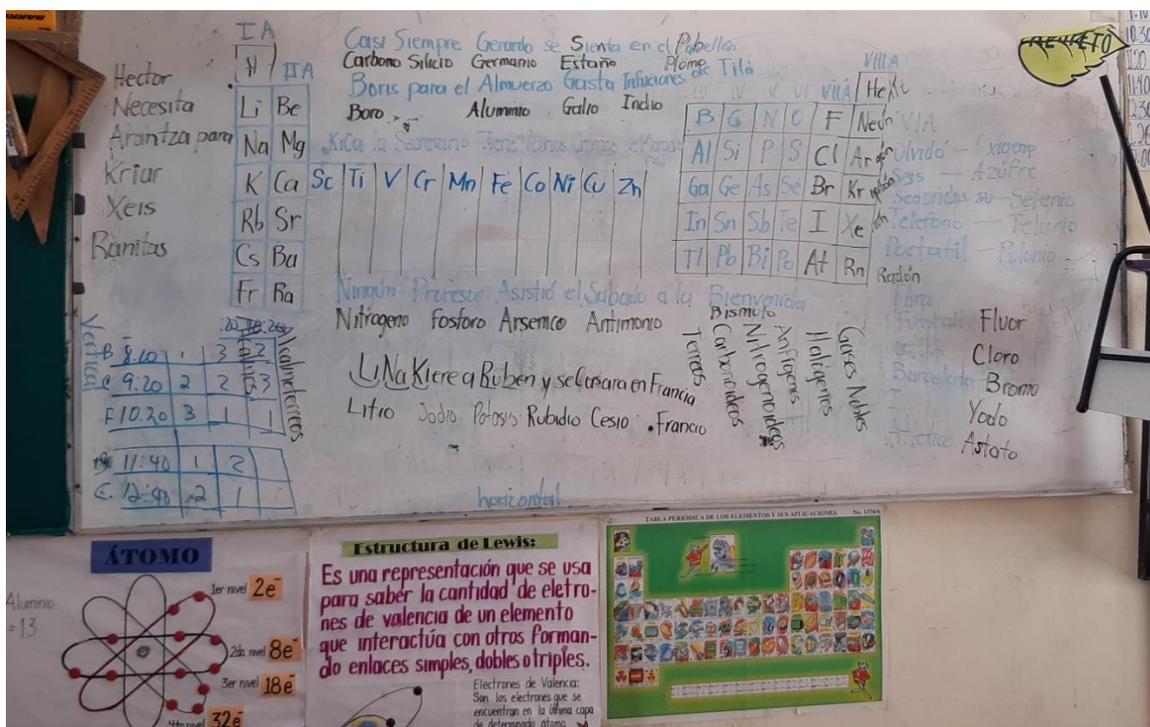


Figura 14. Fotografía de algunas de las frases para el aprendizaje de los símbolos químicos.

Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

La segunda estrategia aplicada con segundo grado fue la de elaboración de maquetas de circuitos en serie y en paralelo, actividad que se ve de manera muy superficial en los contenidos del libro de texto de telesecundaria, aspecto que resulta por sí mismo negativo pues, para la debida comprensión conceptual de este tipo de contenidos, es necesario que los alumnos sepan identificar como mínimo cuál es el voltaje, la intensidad y la resistencia de un foco para que su aprendizaje sea significativo; sin embargo, esto fue un aspecto que le sumó puntos a la estrategia.

Al comenzar la sesión, lo primero que se realizó fue explicar mediante una presentación de PowerPoint los elementos y las características que se tienen que cumplir para formar un circuito; se explicó cómo es un circuito abierto y un circuito cerrado; después de la explicación teórica se procedió con la organización de los equipos y se repartieron los materiales.

El principal aspecto facilitador sin duda alguna, fue el entusiasmo que se despertó en los alumnos por trabajar con el material, el hecho de conectar los foquitos y lograr que encendieran fue el detonante principal por el cual los alumnos persistieron en la acción.

Por el contrario, un factor obstaculizador fue que el cable que se llevó para hacer las conexiones no era muy flexible por lo que a los alumnos se les dificultó enganchar los cables, lo que arrojó como consecuencia que se ocupara más tiempo del que estaba destinado para la estrategia.

En la tabla 22 se explica el desarrollo de la estrategia de elaboración de maquetas de circuitos en serie y en paralelo de la sesión 2, proyecto 1 con 2 ° "A".

Tabla 22.

Aplicación de la estrategia “Elaboración de maquetas de circuitos en serie y en paralelo”.

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
<p>Fecha: Miércoles 22 de enero</p> <p>Grupo: 2 ° A</p> <p>No. de la sesión: 7</p> <p>Propósito: Identificar mediante la elaboración de una maqueta los elementos básicos y las características para formar un circuito en serie y un circuito en paralelo.</p>	<p>Los aspectos obstaculizadores fueron los siguientes: Al ejecutar la clase pude observar lo diferente y lo difícil que es para los alumnos trabajar entre la teoría y la práctica, pues tal parecía que no habían escuchado nada de la clase y que no comprendían, parecía que tenían miedo, de tal modo que tuve que recurrir de nuevo a la presentación de PowerPoint para explicar nuevamente cómo eran las conexiones de los cables en uno y otro circuito, esto quedó respaldado en la (OAPS7)1.</p> <p>El principal facilitador se presentó cuando alumnos comprendieron cómo iban a realizar su maqueta y se les observó identificados con su trabajo y participando activamente, entre ellos se turnaban para sujetar el cable, para atornillar, para formar el enchufe, etc. Tal como se registra en la (OAPS7)2. De esta manera, se logró en su totalidad el aprendizaje significativo de las características de los circuitos y los elementos principales que intervienen en ellos.</p> <p>Una consecuencia negativa fue que no se tuvo el tiempo ni el recurso económico necesario para comprar o hacer una maquinita de toques, esto hubiera sido excelente como dinámica de motivación y para darle aun más significado a los conocimientos de circuito abierto y circuito cerrado pues, al tomarse de las manos los alumnos es cuando se cierra la corriente eléctrica y das toques.</p> <p>Como consecuencia positiva, el director de la telesecundaria decidió que este grupo sería seleccionado para dar una demostración de lo aprendido a los alumnos de la escuela primaria vecina para promover el ingreso a esta escuela telesecundaria.</p>	<p>(OAPS7).1 <i>En un circuito en serie la electricidad tiene que pasar de un foco a otro foco, pueden fijar los sockets en forma de triángulo sobre la madera e ir conectado los foquitos uno enseguida del otro, del lado negativo al lado positivo.</i></p> <p>(OAPS7)2 <i>Observé que de cada equipo me hablaban para preguntarme cada detalle de las conexiones, si estaban bien o mal o para decirme que se les había quebrado un socket. Así, los alumnos estuvieron interactuando bastante tiempo con la actividad</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 15 se pueden observar las fotos del proceso y desarrollo de la elaboración de maquetas en la segunda clase conceptual del proyecto 1 con 2° “A” y la repetición de esta estrategia por el maestro Luis Manuel Meléndez, titular del grupo, tiempo después con los alumnos de la escuela primaria vecina para promover el ingreso a esta escuela telesecundaria.

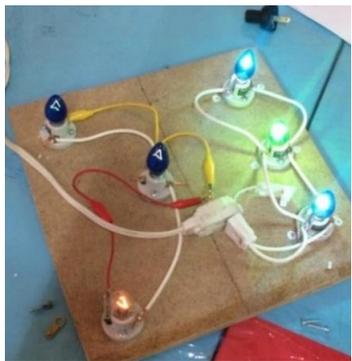


Figura 15. Diferentes momentos en el desarrollo de la estrategia de “Elaboración de maquetas de los circuitos en serie y en paralelo” con los alumnos de 2 ° “A” y la repetición de esta estrategia por el maestro Luis Manuel Meléndez, titular del grupo, tiempo después con los alumnos de la escuela primaria vecina.

Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

Como pudo observarse el propósito de las estrategias que se realizaron en el proyecto uno, estuvieron encaminadas a la ejemplificación de clases impartidas con estrategias de enseñanza de tipo explicativo o aprendizaje de tipo receptivo, con lo cual se confirma que este proyecto cumple con el objetivo de instruir a los docentes en la aplicación de estrategias de enseñanza para fortalecer el aprendizaje de las ciencias en la escuela telesecundaria.

Proyecto 2 “Dimensión procedimental”

Por otra parte, para continuar con el proyecto 2, se procedió a la búsqueda de los materiales necesarios para llevar a cabo las prácticas experimentales, preguntando a la jefa de enseñanza si había algo de material de laboratorio y si el microscopio estaba en funcionamiento, para lo cual la respuesta fue positiva.

El primer experimento realizado con 3 “A” fue “Reacciones de neutralización”, mismo que se llevó a cabo en el salón de clases pues la biblioteca estaba ocupada constantemente y no había el tiempo para trabajar ahí; al llegar al salón, el maestro me dio el pase y me dijo que me organizara, mientras los alumnos terminaban la actividad que tenían pendiente, algunos de ellos, cuando terminaron me ayudaron a acomodar mesas y sillas en el espacio correspondiente.

El objetivo de este experimento fue que los alumnos aprendieran a realizar una sustancia indicadora de acidez y basicidad de compuestos para identificar el color que adquieren las sustancias ácidas y básicas y su vez, para

lograr la reacción de neutralización entre las mismas. En la tabla 23 se presenta el desarrollo del experimento 1, proyecto 2 con 3° “A”.

Tabla 23.

Desarrollo del experimento 1 “Reacciones de neutralización”.

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
<p>Fecha: martes 28 de enero</p> <p>No. de la sesión: 8</p> <p>Propósito: Identificar por medio de la práctica experimental las acides y basicidad de las sustancias que participan en el experimento y los colores que las identifican, así como su neutralización.</p>	<p>Uno de los facilitadores de esta práctica experimental es que fue diferente para los muchachos, aunque les expliqué que por esta ocasión su participación estaría un poco limitada, ya que los materiales que se utilizarían en el experimento eran muy peligrosos, (estos materiales eran el ácido muriático y el hidróxido de sodio); esto no los limitó. Les pedí que abrieran las ventanas y cortinas para que hubiera buena ventilación y que tuvieran cuidado de no mover las mesas porque si se caían las sustancias podrían salpicarlos, lo que aumentó considerablemente la expectativa en la práctica pues los experimentos que ellos realizaban eran de manera virtual, con un programa de computación; además hubo partes dentro del procedimiento en los cuales los alumnos pudieron participar; como demostración, se registra la (OAPS8)1.</p> <p>Un factor que obstaculizó la ejecución cómoda del experimento, fue que los tiempos no se dieron para realizar el experimento en la sala de biblioteca y en el salón no había suficiente espacio, esto repercutió un poco en la inquietud de los muchachos. Sin embargo, en todo momento fueron buenos espectadores y estuvieron al pendiente de lo que acontecía. El cambio de color en las sustancias, inspiró curiosidad y cuestionamiento en los alumnos al ver lo que sucedía esto tiene respaldo en la (OAPS8)2.</p> <p>Concluí la sesión con algunas preguntas para los alumnos, las cuales fueron respondidas acertadamente, lo que me indicó que se logró el aprendizaje significativo en los alumnos, consecuencia positiva que demostró la utilidad de las prácticas experimentales.</p>	<p>OAPS8)1. <i>Para hacer un indicador, les pasé unas hojas de col morada a dos de los alumnos para que comenzaran a triturarlas en alcohol con el mortero y su pistilo.</i></p> <p>(OAPS8)2 <i>¿Cómo es que esa cosa hace que cambie el color? ¡Aunque es morada en el ácido cambia a rojo, en la otra sustancia a amarillo y cuando la mezclan azul verde!</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 16 se muestran algunas fotografías durante la realización del experimento “Reacciones de neutralización” con 3° “A”.



Figura 16. Aquí se observa a los alumnos checando la temperatura de la reacción exotérmica del agua con sosa caustica y se puede ver a un alumno distinguiendo los colores de las sustancias. Fotografías de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

La primera sesión de experimentos con 2 ° “A” “El electroimán y el motor simple” fue doble; es decir, se realizaron dos experimentos el mismo día. La razón fue porque los dos experimentos están muy relacionados y porque ambos son muy sencillos. En la tabla 24 se encuentra el desarrollo de la aplicación del experimento 1 del proyecto 2 con 2 ° “A”.

Tabla 24.

Desarrollo del experimento 1 “El electroimán y el motor simple”.

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
Fecha: Jueves 30 de enero No. de la sesión: 9 Propósito: Demostrar a través de la experimentación que, las corrientes eléctricas producen campos magnéticos y	Uno de los facilitadores de esta estrategia fue que los alumnos de este grupo tenían mucha disposición para el aprendizaje teórico y aún más para realizar experimentos pues siempre estuvieron atentos a los fenómenos que esperaban que ocurrieran. Incluso tanto ellos como el maestro invitaban al director para que viniera a verlos. También, el maestro Luis sacó de su cajón un imán muy grande y fuerte con el cual la bobina de cobre giraba a velocidades más fuertes, esto tiene su respaldo en la OAPS9. Las consecuencias de realizar este experimento fueron positivas pues todos los alumnos, incluso los alumnos con barreras de aprendizaje me mostraron atentos y colaboradores, razón por la cual estos experimentos arrojaron resultados positivos en las expectativas de los alumnos y su aprendizaje.	<i>(OAPS9)1.</i> <i>¡Mire maestra! Si escucha el ruido de la bobina, va tan rápido que se escucha y la pila está bien caliente, me dijo.</i> <i>(OAPS9)2.</i> <i>A los alumnos que no les salió su electroimán, pueden venir a verlo con sus compañeros para que registren sus observaciones.</i>

los campos magnéticos inducen la corriente eléctrica.

Otra de las consecuencias positivas fue que el maestro se dio cuenta porque este experimento no le había funcionado anteriormente a él, y era porque el hilo de cobre estaba esmaltado en sus extremos, el cual se debe raspar con un cúter o quemar para que este haga contacto con el metal de los seguros, se cierre el circuito y la bobina pueda girar.

El único obstaculizador que se presentó fue en el experimento del “Electroimán” cuyo objetivo fue que los alumnos hicieran pasar una corriente eléctrica por un tornillo que tenía un cable enredado, y sucedió que en dos de los equipos, el alambre era muy difícil de acomodar pues estaba duro, también al conectar los extremos a la pila se batalló para que el tornillo se comportara como imán pues, tal vez, la pila no tenía carga o los alumnos estuvieron jugando con ella. Como referencia empírica el comentario que hizo su servidora en la (OAPS9)2.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 17 se puede observar que la bobina de cobre gira con rapidez, así como el proceso de elaboración del electroimán.



Figura 17. Experimentos “El motor simple y el electroimán” realizados por los alumnos de 2° “A”
Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

El primer experimento realizado con 1° “B” consistió en observar la célula vegetal. En la tabla 24 se describen los aspectos facilitadores y obstaculizadores de la práctica, así como las consecuencias de su aplicación.

Tabla 25.

Desarrollo del experimento 1 “Observación de las células de la cebolla”

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
<p>Fecha: Miércoles 5 de febrero</p> <p>No. de la sesión: 10</p> <p>Propósito: Realizar observaciones en el microscopio para mejorar las habilidades procedimentales de los alumnos.</p>	<p>Uno de los aspectos facilitadores en esta sesión fue que el maestro siempre tuvo buena disposición y siempre muy amablemente me ayudó; en esta clase, me prestó su computadora para poner el video y acomodó una mesa para que pusiera el microscopio.</p> <p>Otro facilitador fue que los alumnos que no asistieron a la clase conceptual del microscopio, pudieron ver el video que mostró las partes del microscopio y el modo de manejarse.</p> <p>Un facilitador más, es que esta práctica experimental no implica gasto pues los materiales que se necesitaron solo fueron una cebolla, una aguja estéril e isopos pues los alumnos siempre quieren aprovechar que tienen el microscopio a la mano para poder ver otras cosas. Además, la escuela contaba con copiadora para imprimir el experimento y para sacar una copia del reporte de práctica.</p> <p>El único obstaculizador fue que sólo había un microscopio para todos, razón por la cual decidí que no teñiríamos las muestras pues de todos modos se pueden ver, sólo expliqué que se sumergía en agua con colorante vegetal o anilina, pero el procedimiento es algo bromoso, así que nos tardaríamos más y era muy importante para mí que todos los alumnos manejaran el microscopio y buscaran las células, esto se explica en la (OAPS10)1.</p> <p>Algunas de las preguntas de los alumnos y respuestas de su servidora son las que se muestran en la (OAPS10)2.</p> <p>Una desventaja fue que si tuve que comprar portaobjetos y cubreobjetos pues en la escuela solo había un cubreobjetos.</p> <p>Las consecuencias de este experimento fueron por completo positivas pues todos los alumnos sacaron muestras, aprendieron a usar el microscopio, obtuvieron imágenes de células de la cebolla, de la hoja de un árbol y de la sangre.</p>	<p>(OAPS10)1 <i>En esta ocasión no teñiremos la muestra porque el tiempo no nos alcanza, así que, con mucho cuidado y sin correr, van a pasar a formarse para que cada quien vea las células, cada vez que uno de ustedes pase y acomode su muestra, yo le moveré al microscopio para que el siguiente vuelva a acomodarlo, tengan paciencia porque es tardado y somos muchos.</i></p> <p>(OAPS10)2. <i>¿Y cómo vamos a poner la cebolla? vamos a buscar la piel más delgadita, búsqenla en la capa inferior de cualquier capa, traten de obtener una grande; después, la extienden en el portaobjetos. ¿Saben cómo se agarran el cubreobjetos y el portaobjetos? el portaobjetos y cubreobjetos se sujetan por las orillas con los dedos cordial o índice y pulgar, de esta manera, observen...</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 18, se observa a un alumno pidiendo ayuda porque no puede obtener la piel de la cebolla, así como la foto de las células de sangre y de cebolla, ambas captadas con el celular del docente titular, directamente del microscopio.

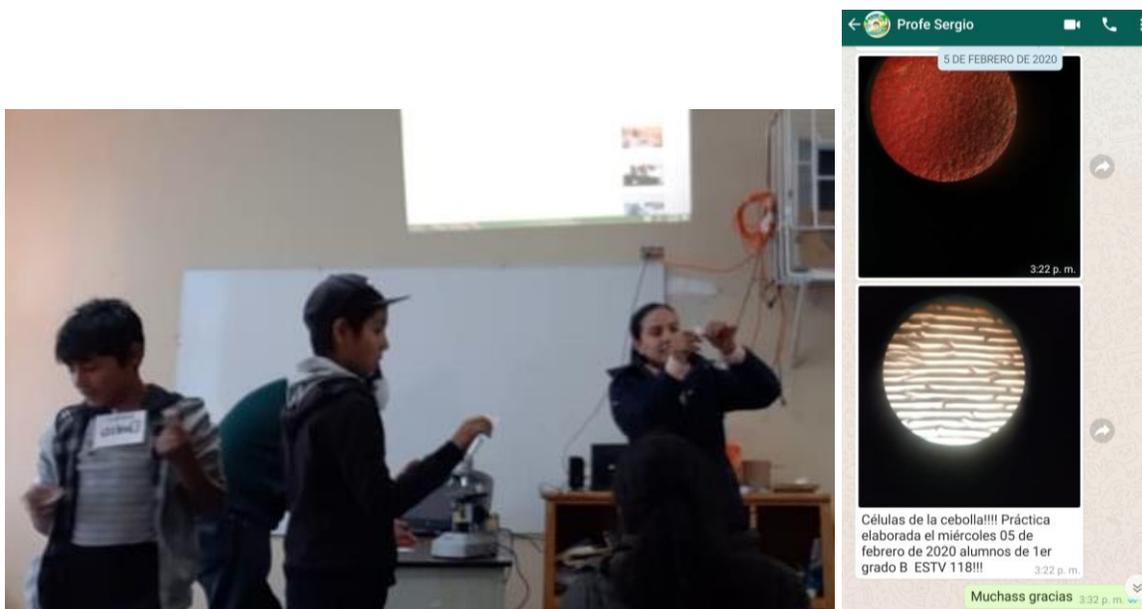


Figura 18. Interacción entre alumnos docente y células que se pudieron observar.

Fotografías de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega y profr. Sergio Sierra, docente titular de 1 ° “B”.

El segundo experimento realizado con 3 ° “A” fue el de la “Disociación electrolítica”. Para llevar a cabo este experimento, se consiguió un espacio en la biblioteca de la escuela para tener los materiales ya distribuidos en las mesas al momento de que llegaran los alumnos.

En la tabla 26 se describen los aspectos facilitadores y obstaculizadores de la práctica, los acontecimientos sucedidos durante su desarrollo, así como las consecuencias de su aplicación.

Tabla 26.

Desarrollo del experimento 2 “Disociación electrolítica”

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
Fecha: Martes 18 de febrero No. de la sesión: 11	<p>El facilitador observado de manera inmediata fue contar con el espacio adecuado para realizar la práctica, pues al llegar los alumnos a la biblioteca, se les pidió que seleccionaran su mesa para trabajar, en ella estaban los materiales necesarios y la copia de la práctica en que venían las instrucciones.</p> <p>Otro aspecto facilitador además de trabajar en la biblioteca y estar cómodos fue que los alumnos tuvieran más tiempo para los imprevistos.</p> <p>Un obstaculizador fue que al principio los alumnos no pudieron hacer que el foquito encendiera aun teniendo una pila de 9 volts y esto sucedió porque para que los electrolitos de la solución salina se separaran por completo era necesario calentar el agua, una vez realizado esto gracias a la olla cafetera de la dirección, los alumnos lograron comprender lo explicado en ese momento, lo cual se registra en la cita empírica OAPS11 extraída del diario de campo del investigador.</p> <p>Otro aspecto obstaculizador en este grado, fue que las clases conceptuales no alcanzaron para ver el tema de los tipos de enlace iónico y covalente, razón por la cual, sólo expliqué superficialmente porqué el agua con azúcar no podía encender el foco, lo cual fue una consecuencia negativa. No obstante, considero que se logró que los alumnos comprendieran la teoría de Arrhenius, por lo cual, esta práctica experimental cumple satisfactoriamente con el objetivo.</p>	<p>OAPS11 <i>El foquito al principio no encendió porque el agua no estaba caliente, como pudieron observar, el agua con sal no se disuelve bien en agua fría. Arrhenius explica en su teoría que al separarse el cloruro de sodio en Na^+ y Cl^-, los iones se mueven por el líquido permitiendo el transporte de cargas para de esta manera cerrar el circuito y como en el agua caliente las moléculas están en movimiento, esto fue lo que permitió encender el foquito.</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 19 se muestra el desenvolvimiento de los alumnos de 3 ° A en el segundo experimento del proyecto 2 “Disociación electrolítica”.



Figura 19. Fotografías del segundo experimento “Disociación electrolítica” con los alumnos de 3°A

Fotografías de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

A continuación, el segundo experimento realizado con 2° “A” fue el “Generador eólico” cuyo objetivo fue transformar la energía mecánica en electricidad al utilizar el aire de una secadora de pelo para encender un foco led.

En la tabla 27 se aprecia el desarrollo del experimento 2, proyecto 2 con 2° “A”.

Tabla 27.

Desarrollo del experimento 2 “Generador eólico”

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
Fecha: Miércoles 19 de febrero No. de la sesión: 12	<p>Quando llegué al salón el maestro titular ya tenía el todo listo, las mesas de trabajo y sus sillas acomodadas en cinco equipos, con una extensión de luz cada una para conectar la secadora de cabello y conectar las pistolas con silicón cuando fuera necesario, aspecto que me facilitó mucho el trabajo pues me ahorré todo ese tiempo de organización y así, para comenzar, sólo repartí, con la ayuda de los mismos alumnos el material y las copias del experimento y la del reporte de práctica, algunos alumnos inmediatamente comenzaron a preguntar por lo que se haría, tal como se explica en la OAPS12.</p> <p>Una de las dificultades observadas fueron en el paso número tres, en el cual tenían que hacer una hélice con cartón, la cual tenían que ajustar al motorcito para que al momento de darle el aire pudiera girar sin que se saliera. Otro momento de dificultad lo enfrentaron cuando tuvieron que identificar cuál de los dos cablecitos que salían del motor era para el polo positivo y cuál para el negativo, al igual que en las patas de los foquitos led pues, si los conectaban al revés, estos no podrían encender; algo que les ayudó mucho en esto fue que los cables tenían caimán y así no batallaron tanto. De igual manera, si las aspas o hélices que hicieron no eran aerodinámicas tampoco el foquito encendería.</p> <p>Finalmente, poco a poco, todos los equipos lograron encender el foquito, de esta manera se logró cumplir con el objetivo de este experimento, con esto se demuestra una vez más las consecuencias positivas que deja la implementación de las prácticas experimentales.</p>	<p>OAPS12. <i>¿Y ahora que vamos hacer maestra? Y le contesté un generador eólico ¿Y eso qué es? Preguntó otro de ellos, y les dije van a hacer que prenda un foco led con la ayuda del aire y un motorcito eléctrico que les traje.</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 20 se muestra el momento en que dos de los equipos lograron encender su foco led.



Figura 20. Fotografías de los momentos en que dos equipos lograron encender su foco led. Fotografías de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

Para llevar a cabo el experimento número dos con los alumnos de 1 ° “B”, previamente pedí permiso para obtener un espacio en la biblioteca de la escuela, lo cual obtuve sin problemas ya que la maestra encargada estaba de permiso, por lo cual, no había actividades en ella, aspecto facilitador inicial de consecuencias muy positivas.

Cuando llegué a la escuela, lo primero que hice, fue avisar al maestro titular que ya había llegado, que en 10 minutos acomodaría los microscopios, pero que no sabía cuánto tiempo tardaría en conseguir la muestra de semen, pues la persona con la que habíamos quedado no asistió a la escuela. Esto fue un gran aspecto obstaculizador, tanto que ni siquiera sabíamos si esa práctica podría llevarse a cabo, así que comencé por solicitar permiso al director de la escuela

para pedirle a uno de los muchachos su colaboración, lo cual aprobó, sólo me pidió respetar la voluntad del alumno en su anonimato, para esto, vi que uno de los grupos a los que le daba clases, estaba en educación física, así que acudí con uno de ellos, entablé una seria conversación con uno de los alumnos y lo convencí, En la tabla 28 se describen otros aspectos que facilitaron y dificultaron la aplicación del experimento 2, proyecto 2 con 1 ° “B”.

Tabla 28.

Desarrollo del experimento 2 “observación de espermatozoides”.

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
Fecha: Jueves 20 de febrero No. de la sesión: 13	<p>Facilitador: Se pudo obtener un donante de muestra de semen de manera inmediata con el primer alumno que fue solicitado, por lo cual lo primero que se hizo fue hacer la gestión con su maestro para que le diera un momento, con quien tampoco hubo problemas. Se avisó al maestro de 1 ° “B” la hora aproximada para que acudiera con los alumnos a la biblioteca. Obstaculizador: Fue tardado encontrar los espermatozoides en el microscopio que se consiguió prestado, y sin este segundo microscopio los alumnos tardarían más tiempo formados además de que los mismos no los pueden detectar fácilmente, al principio solo observan en el círculo un color claro, no ven más allá de ese círculo. Otro facilitador en esta práctica experimental fue el tema en sí mismo pues, a los muchachos les llaman mucho la atención los temas de sexualidad y ellos sabían que tendrían una pequeña plática después de la observación. Obviamente hubo muchas preguntas y variedad de comentarios al respecto, algunos de estos fueron registrados en la (OAPS13)1. También, cuando los alumnos de primero terminaron la práctica, se invitó a todos los demás grupos junto con su maestro a pasar a la biblioteca para que los vieran y recibieran la plática. Algo que aconteció se aprecia en la (OAPS13)2, ante esto, para que las cosas no se salieran de control se contestó tal como lo afirma la (OAPS13)3. En la plática de sexualidad se les dejó muy claro a todos que las estadísticas de mujeres adolescentes embarazadas son muy altas, por lo cual hay que saber. De esta manera se obtuvieron sólo consecuencias positivas, lográndose el 100% del objetivo que fue propuesto en la planeación para esta práctica experimental.</p>	<p>(OAPS13)1 <i>¡Ya los vi, ya los vi, se andan moviendo para todos lados! ¿Cómo le hizo para tenerlos? ¿Díganos, de quién son? ¡Guácala, yo no los quiero ver! ¿Cuánto tiempo duran vivos?</i> (OAPS13)2 <i>En un deslíz, el alumno donador se descubrió él mismo delante de sus compañeros de primero al decir, ¡Wow! ¡Mis hijos! ¡Me siento orgulloso de esto!</i> (OAPS13)3. <i>No es cierto, esto es secreto y el muchacho se salió sonriendo de la biblioteca.</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 21 se muestran algunos de los alumnos voluntarios para la foto, todos ellos de 1° “B” quienes fueron beneficiados con esta experiencia.



Figura 21. Fotografía de algunos alumnos de 1° “B” al finalizar la práctica experimental la “Célula sexual masculina”

Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

De esta manera, como resultado del proyecto 2, se puede confirmar el adecuado nivel de logro del objetivo del mismo ya que, fueron realizados dos experimentos en cada uno de los grupos, demostrando a la vez, al docente el impacto que estos causan en los alumnos, la motivación que adquieren además del fortalecimiento en su aprendizaje.

Proyecto 5 “Actividades extraescolares”

En tercer lugar, como se mencionó anteriormente, debido a que el proyecto de actividades extraescolares dependía de las fechas y horarios establecidos por el COCYTED, el proyecto número tres y el proyecto número cinco fueron intercambiados de orden de manera que el proyecto cinco quedó en el lugar del proyecto tres y el proyecto tres se realizó cuando era el turno del proyecto cinco.

El taller de “Material didáctico como herramienta para las ciencias” y la demostración científica llamada “Circo de las ciencias” fue solicitado a la directora del COCYTED Dra. Juliana Morales Castro en diciembre de 2019 por primera vez y el 28 de enero por segunda vez, en la tabla 29 se muestra como fue el desarrollo de los mismos.

Tabla 29.

Descripción de los resultados del taller “Material didáctico como herramienta para la enseñanza de la ciencia” y del programa “Circo de la ciencia” impartidos por profesionales del COCYTED.

Proyecto 5.

Datos generales	Análisis crítico de la aplicación de la propuesta	Cita empírica
Fecha: 25 y 26 de febrero	Facilitadores: este taller estuvo a cargo de Serafín Pérez jefe de dpto. de educación no formal de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	<i>OAPS14</i> <i>Nunca había</i>
Núm. de las sesiones: 14 y 15	quien presentó los temas para el manejo, diseño y uso de diferentes tipos materiales que ayudan a la comprensión de temas de la ciencia, así como para poder llevar a cabo la realización de experimentos de una manera más sencilla, económica, con materiales que se encuentran al alcance de todos y que son reciclables. Algunos de ellos fueron la turbina convectiva; con la cual se puede explicar el flujo de corriente de las masas de aire, el puma gimnasta; con el cual se puede explicar la energía cinética y la energía potencial, anillos de colores; el cual nos da a conocer que la densidad de un líquido es diferente cuando cambia su concentración, el microscopio óptico, el cual se puede realizar con una canica y con el que se	<i>tenido un taller tan dinámico.</i> <i>Miren en este experimento se observa muy bien la densidad de las sustancias.</i>
Propósito: Capacitar a los docentes mediante el taller “Material didáctico como herramienta para la enseñanza de		<i>¡Estoy maravillada con todos estos materiales!</i> <i>Comentó Lizet Sánchez Valles, maestra del Dpto. de Capacitación y Actualización del</i>

<p>las ciencias” en la elaboración de material didáctico para incrementar las estrategias y fortalecer la enseñanza de las ciencias en la escuela telesecundaria</p>	<p>pueden observar las células de cebolla, el ave carpintera; el cual sirve para explicar el movimiento ondulatorio, la frecuencia o las ondas longitudinales, la pirámide tetraédrica; con la cual se puede formar un rompecabezas de cuatro piezas, cubos matemáticos; con los cuales se pueden calcular área, volúmenes, rompecabezas, el casco del cerebro; en cual se colear para identificar y estudiar las partes del cerebro, el espectro electromagnético; en el cual se explica el comportamiento ondulatorio de la luz, entre otros como el triángulo matemático, demostraciones de erupciones volcánicas, comportamiento ondulatorio de la materia y formación de imágenes.</p> <p>Algunos de los comentarios realizados por los docentes de las telesecundarias que asistieron al taller se muestran en las OAPS 14 y 15.</p> <p>El taller de capacitación docente tuvo lugar en Avenida del Guadiana 123, fraccionamiento Los Remedios, C.P. 34100; a este taller acudieron los maestros</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alvarado Gómez Marcos de la Telesecundaria Núm. 625 de la comunidad de Valle Florido, municipio de Durango. 2. Calderón Rosales Raúl de la Telesecundaria Núm. 22 de la comunidad J. Refugio Salcido, municipio de Durango. 3. Fernández Cardiel Verónica, de la Telesecundaria Núm. 118 de la comunidad de El Saltito, municipio de Durango. 4. Flores Salazar Alba, de la Telesecundaria Núm. 169 de la comunidad de El Pueblito, municipio de Durango. 5. González Rodríguez Rubén, de la Telesecundaria Núm. 166 de la comunidad de Ricardo Flores Magón, municipio de Canatlán, Durango. 6. Guerrero Hernández Osvaldo, de la Telesecundaria Núm. 7 de la comunidad Colonia Anáhuac, municipio de Canatlán, Durango. 7. Meléndez Castillo Luis Manuel, de la Telesecundaria Núm. 118 de la comunidad de El Saltito, municipio de Durango. 8. Miranda Guzmán Andrea, de la Telesecundaria Núm. 531 de la comunidad de Gabino Santillán, municipio de Durango. 9. Nevárez Rodríguez Pedro Javier, de la Telesecundaria Núm. 171 de la comunidad de Santiago Bayacora, municipio de Durango. 10. Orona Duarte Juan de Dios, de la Telesecundaria Núm. 118 de la comunidad de El Saltito, municipio de Durango. 11. Pereda Terrazas Merced, de la Telesecundaria Núm. 218 de la comunidad de El Manzanal, 	<p>SETEL.</p> <p>OAPS15</p> <p><i>Muchas gracias al COCyTED por todo el apoyo brindado, nosotros los maestros de telesecundaria no habíamos podido tener la oportunidad de acudir a un taller tan interesante, muchas gracias por los materiales que recibimos, seguramente que muchos de nosotros estamos ansiosos por mostrarles y enseñarles a nuestros alumnos lo que hoy aprendimos.</i></p> <p><i>En el anexo se encuentran dos de estas estrategias.</i></p>
--	--	---

- municipio de Durango.
12. Pulido Escárcega Ma. Guadalupe, de la Telesecundaria Núm. 78 de la comunidad de Nicolás Romero.
 13. Ramírez Rosas Ana Isabel, de la Telesecundaria Núm. 244 de la comunidad de El Refugio (El Conejo), municipio de Durango.
 14. Rivas Ramírez Gerardo, de la Telesecundaria Núm. 24 de la comunidad de Morcillo, municipio de Durango.
 15. Sánchez Valles Lizett, Dpto. de Capacitación y Actualización del SETEL
 16. Segovia Campos Fidel Roberto, de la Telesecundaria Núm. 29 de la comunidad de Sebastián Lerdo de Tejada, municipio de Dgo.
 17. Sierra Salazar Juan Manuel, de la Telesecundaria Núm. 76 de la comunidad de El Pino, municipio de Durango.
 18. Sifuentes Rodríguez Juan, de la Telesecundaria Núm. 8 de la comunidad de Bruno Martínez, municipio de Canatlán, Durango.
 19. Vargas Montoya Cesar Guillermo, de la Telesecundaria Núm. 183 de la comunidad de La Ferrería, municipio de Durango.
 20. Vázquez Valdez Iván.

Siendo un total de 20 docentes pertenecientes al sector 3, zonas 32, 10, 3 y 1 del SETEL.

<p>Fecha: 27 de febrero</p> <p>Nombre del programa: "Circo de las ciencias"</p> <p>Núm. de las sesiones: 16 y 17 2 sesiones repetidas de 100 min. aprox.</p> <p>Propósito: Llevar a la escuela un programa de demostración científica para fortalecer la enseñanza de la ciencia.</p> <p>Grupos participantes: Todos los grados y</p>	<p>La demostración "Circo de la ciencia" contó con la participación del ingeniero mecatrónico Cristhian Martínez y los Químico-fármaco-biólogos Carlos Alvarado y Ricardo Montañez.</p> <p>Los experimentos realizados en esta demostración fueron cuatro. El primero de ellos fue el de "Indicadores" con el cual explicaron que el agua por lo general es una sustancia neutra, es decir no tiene un sabor ácido como el limón, ni es básico como las sustancias corrosivas, pero, en el caso del agua de la escuela, ellos verificaron, que ésta tiende a ser un poco básica, lo cual comprobaron al ponerle un indicador llamado bromotinol, mismo que adquirió un color azul, lo que indicó basicidad.</p> <p>Para este experimento se pidió la participación voluntaria de tres alumnos, el experimento consistió en que los muchachos tenían que soplar con un popote, cada uno por separado, al agua de color azul contenida en un matraz que le entregaron también a cada uno, para verificar quien de ellos hacía magia al cambiar el color del agua. El resultado se muestra en la OAPS16. El segundo experimento fue el del "Espectro de emisión". Con este experimento se demostró lo que sucede al encender la pólvora en las fiestas, ya que, cada uno de ellos que se emplean en ella, tienen su propio espectro de emisión, esto es, su frecuencia de</p>	<p>OAPS16</p> <p><i>En este experimento participaron los alumnos de tercero, dos mujeres y un hombre y, quien cambió el color del agua fue el hombre, demostrando con esto que, al soplarle su dióxido de carbono al agua, la acidificó, ya que al mezclarse este gas con la misma se produjo ácido carbónico.</i></p> <p><i>Los demás alumnos sólo les contaron hasta tres para que comenzaran a soplar.</i></p>
--	--	---

grupos de la Escuela Telesecundaria Núm. 118. 50 alumnos aproximadamente en cada una de las sesiones.

radiación electromagnética, o sea, el color que percibimos; esto sucede porque los electrones de los átomos suben un nivel de energía al absorber calor. En este experimento también se pidió la participación de tres alumnos, quienes, con un atomizador, hicieron pasar por el fuego que desprendía un mechero de bunsen, diferentes sustancias; estas fueron cloruro de estroncio, la cual cambio el color azul de la flama a color rojo; el cloruro de cobre, el cual cambio el color azul de la flama a color verde y cloruro de calcio, la cual cambio el color azul de la flama a color naranja. El tercer experimento fue el de “El cohete” con el cual explicaron las propiedades de la materia. Este experimento consistió en mezclar vinagre o ácido acético con bicarbonato de sodio para demostrar cómo se comporta la materia pues, al mezclarse un sólido y un líquido, cambian las propiedades de los mismos produciéndose un gas que hace que se expanda la botella y que ésta salga disparada como cohete. El cuarto experimento fue el de agarrar fuego con las manos, al cual le llaman “Burbujas explosivas”, para este experimento pasaron tres voluntarios, para esto pusieron un recipiente grande con agua en la cual diluyeron jabón líquido de trastes concentrado y dentro de ella vaciaron aerosol del que se usa para fijar el cabello para que soltara el gas y produjera burbujas de jabón; estas burbujas al ser tomadas con las manos previamente mojadas, al acercarles el fuego de un encendedor, prendían en sus manos, para esto se explicó la propiedad que tiene el agua para absorber calor. En esta demostración, también se explicó el proceso que lleva a cabo una impresora 3D, los materiales, tiempos, y funcionamiento, la única pregunta que surgió de uno de los alumnos fue *¿Cuánto cuestan?* pero el ingeniero no le supo responder. También se explicó el funcionamiento del generador de Van de Graaff, se mostró la realidad virtual con el programa Google expedition y el funcionamiento del robot Alfa. En este proyecto no hubo aspectos obstaculizadores ni consecuencias negativas, todo fue fácil y de consecuencias positivas lográndose así, con esta demostración, el cumplimiento de las metas y objetivos establecidos para este programa.

Fuente: Elaboración propia.

En las fotografías de la figura 22, se pueden observar algunos de los docentes de las diferentes telesecundarias disfrutando del taller “Material didáctico como herramienta para las ciencias” y, en las fotografías de la figura 23

se observa la participación de los alumnos de la telesecundaria en los experimentos de la demostración “Circo de la ciencia”.



Figura 22. Fotografías de algunos de los docentes que participaron en el taller “Material didáctico como herramienta para las ciencias”.

Fotografías de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega





Figura 23. Fotografías de algunas de las actividades realizadas en la demostración “Circo de la ciencia”

Fotografías de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

Así, el proyecto cinco cumplió eficazmente con el logro de los objetivos propuestos, capacitando a los docentes en la producción de material didáctico como estrategias didácticas y despertando la curiosidad y el interés en los alumnos para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Proyecto 4 “Creación de ambientes de aprendizaje”

A continuación, se describe al proyecto cuatro, mismo que consiste en la elaboración de un póster didáctico por los alumnos para crear ambientes de aprendizaje en el aula. Una decisión tomada al momento de aplicar este proyecto fue que no la llevaría a cabo con los alumnos de 2°; puesto que las actividades realizadas con ellos implicaron el uso de material que por sí mismo formó parte de los ambientes de aprendizaje del salón, tales como las maquetas, el electroimán, el motor simple y el generador eólico, razón por la cual este proyecto solo fue realizado de manera independiente con los alumnos de primer y tercer grado.

Durante el momento de la aplicación se pudieron observar, tal como fue planeado, las diferentes habilidades de cada uno de los alumnos, tales como su creatividad, habilidades para recortar, dibujar, pegar, usar la computadora, etc. En la tabla 30 se observa parte de lo acontecido durante las clases.

Tabla 30.

Desarrollo de la estrategia “Creación de ambientes de aprendizaje en el aula”. Proyecto 4

Datos generales	Análisis crítico de la aplicación de la propuesta	Cita empírica
Fecha: Martes 3 y jueves 5 de marzo. Grupos: 3 ° A 1 ° B Núm. de las	Facilitadores: Al iniciar esta sesión con 3° “A” se les explicó a los alumnos que iban a observar un video que mostraba el nombre y uso de los materiales del laboratorio ante lo que los alumnos tuvieron buena disposición. Un aspecto positivo en el desarrollo de esta estrategia con los alumnos de 3° es que esto fue algo diferente para ellos porque	OAPS18 <i>No se preocupe maestra, Aceneth es buena estudiante, va bien en todo, le doy permiso para</i>

<p>sesiones: 18 y 19</p> <p>Propósito: Que los alumnos formen parte del diseño y creación de los ambientes de aprendizaje de su aula.</p>	<p>sabían que el tema “materiales de laboratorio” nunca vino en sus libros de texto durante los tres ciclos.</p> <p>En cambio, en 1° esto causó curiosidad, tal como se puede ver en la OAPS19, además, algo que se observó fue que estos alumnos estaban algo inquietos al iniciar la actividad y que al momento de ver el video se fueron tranquilizando y al ponerlos a colorear, recortar y pegar realizaron bien la actividad.</p> <p>Un aspecto obstaculizador ocurrió en tercer grado, ya que, con las dos sesiones de cincuenta minutos, los alumnos no completaron de tiempo, lo cual considero una consecuencia parcialmente negativa ya que, una de las alumnas salió a terminarlo a la biblioteca, razón por la cual perdió parte de su siguiente clase. Pero afortunadamente, ante esta situación, el maestro titular estuvo de acuerdo, tal como se describe en la OAPS18.</p> <p>Como consecuencia positiva de la aplicación de esta estrategia en ambos grados se puedo observar la participación, la motivación y el fortalecimiento del aprendizaje de las ciencias en los alumnos y, por otra parte, se demuestra a los docentes cómo desarrollar esta estrategia para crear ambientes de aprendizaje y, aunque estos temas no sean parte de los contenidos, les sirven a los estudiantes, pues al menos, con esta sesión tendrán una idea de la existencia y funcionamiento de los mismos.</p>	<p><i>que vaya a terminarlo a la biblioteca.</i></p> <p><i>OAPS19</i></p> <p><i>¿Y para qué vemos esto?</i></p> <p><i>Preguntó Zoe, ah pues aprender el nombre de estos materiales de laboratorio les va a servir como antecedente para adquirir otros conocimientos y para que cuando estén en la prepa y vayan al laboratorio, se sepan defender y no tengan miedo de no saber para qué sirven o cómo nombrarlos.</i></p>
---	--	---

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 24 se puede observar una colección de fotografías de los alumnos de 3 ° “A” y 1 ° “B” muy relajados, creando ambientes de aprendizaje para sus aulas.

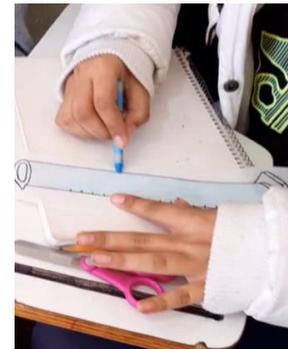


Figura 24. Arriba a la izquierda, el póster didáctico ejemplo para los alumnos. Arriba a la derecha el póster didáctico creado por los alumnos de 3° para el ambiente de aprendizaje de su salón. Al centro y abajo los alumnos de 3° A y 1 ° B respectivamente dibujando los materiales de laboratorio.

Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

Con respecto a este proyecto, se pudo observar, principalmente en todos los alumnos el interés por el tema, el gusto por las artes, la puesta en práctica de sus habilidades y sobre todo la adquisición de conocimientos, alcanzando de este modo, un nivel de logro satisfactorio en el objetivo y la meta del proyecto al fortalecer el aprendizaje de la ciencia y crear ambientes de aprendizaje en dos de los tres grupos en que fue planeado.

Proyecto 5 “Dimensión actitudinal”

En último lugar, se realizó el proyecto que inicialmente fue el número tres, mismo que fue cambiado al proyecto 5 debido al acomodo de fechas para llevar a cabo las actividades extraescolares del COCyTED.

En la tabla 31 se describen los principales facilitadores y obstaculizadores en el desarrollo de la estrategia “Chernóbil Cine debate ¿Dirías la verdad?” del proyecto 3 con 3° “A y 2 ° “A”.

Tabla 31.

Aplicación de la estrategia “Cine debate Chernóbil” ¿Dirías la verdad?

Datos generales	Análisis crítico de la secuencia	Cita empírica
Fecha: Martes 10 y Miércoles 11 de marzo. Grupo: 3 ° “A” 2 ° “A” No. de las sesiones: 20 y 21 Propósito: Concientizar al alumno de la conducta del ser humano ante el conocimiento y aplicación de la	Facilitadores: Para motivar a los alumnos, se les proporcionó una bolsita de palomitas para cada uno y se les mencionó que a la mitad de la función se haría un corte para aclarar dudas, lavarse las manos y darles sus palomitas. También llevé palomitas extra para hacer preguntas y premiar al que contestara y les avisé para que pusieran atención. Obstaculizadores: Se le preguntó al docente titular de 3° cual video seleccionaba para la actividad, uno de 20 minutos o el de casi una hora que se traía grabado en la memoria USB que correspondía al capítulo 5 completo de la serie de Chernóbil de televisión privada prepago Amazon Prime, para lo cual eligió el de 20 minutos pues los alumnos estaban muy inquietos.	<i>OAPS20.</i> <i>Yo pienso que decir la verdad es necesario porque por ejemplo a nuestros hijos ya no les va a tocar ver los ríos, y sí por ejemplo las medicinas te alivian de una cosa, pero te enferman de otra y además, la tecnología es nada más para la gente rica; es feo que al rato todo vaya a</i>

ciencia y la tecnología.

Otro obstaculizador que se enfrentó en ambos grados, fue que el tiempo ya no nos alcanzó para analizar las respuestas de las preguntas planteadas en la planeación. En el grupo de segundo grado hubo complicaciones con el sonido, razón por la cual los alumnos tuvieron que acercarse a la computadora del aula como si fuera una televisión y su consecuencia fue que los alumnos que estaban ubicados en la parte de atrás no vieron ni escucharon bien y por lo tanto su participación al momento de responder a las preguntas fue limitada.

Como consecuencia positiva de la aplicación de esta estrategia se logró que los alumnos reconocieran la importancia del conocimiento y la conducta que tiene el hombre ante las diferentes situaciones sociales, lo cual hizo que se cumpliera el objetivo de la sesión. Algunas respuestas de los alumnos de los dos grados se respaldan en la OAPS 20 y 21.

estar bien técnico!
Alumno de 3°.

OAPS21.
Yo pienso que la ciencia y la tecnología nos hacen bien porque nos ayudan a aliviar las enfermedades del ser humano.
Alumno de 2°

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 25 se puede apreciar el momento anterior al inicio del documental Chernóbil con los alumnos de 3° “A”.



Figura 25. Alumnos de 3 ° “A” listos para ver el documental Chernóbil.

Fotografía de Ma. Guadalupe Pulido Escárcega

Así, concluyó el proyecto número tres, con el análisis de las conductas del hombre y su repercusión en el medio ambiente y en la sociedad demostrando que estas estrategias y actividades si se desea, se pueden aplicar considerando a todos los alumnos. Igualmente, concluyó el programa “Científica-mente”, el cual, comenzó el día 12 de marzo de 2018 y se terminó el 17 de marzo de 2020, con un total de 14 estrategias aplicadas y 2 actividades extraescolares realizadas que contemplaron a más de la mitad de los alumnos de la escuela Telesecundaria Núm. 118, a los docentes titulares de 1° “B”, 2° “A” y 3° “A” y a muchos más maestros de lo que fue planeado.

Análisis de la aplicación de la propuesta

En este apartado se mencionarán de manera general los aspectos que facilitaron u obstaculizaron la aplicación de los cinco proyectos del programa “Científica-mente” y se enunciarán las consecuencias positivas y negativas que se presentaron como resultado.

Factores facilitadores para la aplicación de la propuesta

1. La obtención del permiso por parte del director y la subdirectora de la escuela.
2. La disponibilidad por parte de todos los maestros de la institución para realizar observaciones en sus grupos y llevar a cabo el programa.
3. La empatía y confianza adquirida con los alumnos, los docentes y personal académico de la institución.

4. Necesidad de los docentes por la adquisición de estrategias didácticas planteada en el Programa Escolar de Mejora Continua para las asignaturas de ciencias entre otras.
5. Aplicación temprana de la propuesta lo cual permitió terminarla casi sin ningún inconveniente ya que justo al terminar el último proyecto comenzó la contingencia por la pandemia del coronavirus.
6. Obtención de la evaluación diagnóstica y final para valorar el aprendizaje de los alumnos, así como de algunos otros productos para evidencias.
7. Comunicación positiva con los docentes titulares para la mejor actuación y la aclaración de dudas.
8. Carencias existentes en el contenido curricular de los libros de texto de telesecundaria, plan 2006, que sirven de base para la adquisición de conocimientos en los alumnos y que están ausentes, lo cual ayudó, pues al ser parte de la propuesta permitieron la innovación.
9. El hecho de que el sistema de telesecundaria ya no esté manejando la antigua metodología de aprendizaje autónomo en los alumnos, sino la impartición de clases por el docente para lo cual no estamos acostumbrados y se requiere de estrategias.
10. El hecho de que los docentes de las telesecundarias no sean especialistas de las ciencias permitió aportar ideas, creatividad e ingenio, pues la primera autora de este libro si tiene formación en el área de ciencias naturales.

Factores obstaculizadores en la aplicación de la propuesta

1. Se enfrentó la dificultad de no poder reestructurar la sesión de creación de ambientes de aprendizaje de segundo grado debido a la escases de tiempo por las advertencias de la pandemia.
2. No se logró definir una fecha para la visita al laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas ya que, una de las oportunidades que se tenía era para finales de marzo lo cual no se pudo concretar debido a que las clases fueron suspendidas el día 17 de marzo ante la contingencia provocada por el COVID19.

Consecuencias positivas después de la aplicación de la propuesta

1. En los tres grados los maestros adquirieron estrategias de enseñanza y aprendizaje para fortalecer el aprendizaje de las ciencias.
2. Los maestros de los tres grupos percibieron la importancia que tiene la aplicación de experimentos en las aulas para reafirmar la estructura cognitiva y desarrollar las habilidades procedimentales de los alumnos.
3. Todos los alumnos de la telesecundaria 118 tuvieron la oportunidad de ver la célula sexual masculina o espermatozoides lo cual es una fuente de curiosidad, motivación e interés por el aprendizaje de las ciencias.
4. Los alumnos de los grupos en los cuales se realizó la propuesta adquirieron aprendizajes significativos mediante aprendizaje por recepción - descubrimiento.

5. Se mostró a los docentes la importancia de crear ambientes de aprendizaje en las aulas para la adquisición y construcción de los aprendizajes en los alumnos.
6. Se capacitó en el taller “Material didáctico como herramienta para las ciencias” a un total de 19 docentes de 16 diferentes telesecundarias de cuatro zonas del sector tres y a un encargado del departamento de capacitación y actualización del SETEL, alcanzado esta propuesta una zona de influencia que abarcó buena parte del municipio de Durango hasta el municipio de Canatlán, Dgo.
7. Los maestros que se capacitaron en este taller obtuvieron una constancia con valor curricular de 12 h.
8. En los anexos 9 y 10 de esta tesis se encuentran las estrategias didácticas “Construye tu microscopio óptico” y “Erupciones volcánicas” aprendidas en el taller “Material didáctico como herramienta para las ciencias”.
9. Se hizo el enlace entre instituciones COCyTED y SETEL para futuras capacitaciones con los docentes de telesecundarias.
10. Todos los alumnos de la telesecundaria 118 fueron beneficiados con la demostración científica del “Circo de la ciencia” lo cual aumentó la curiosidad y el interés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias.
11. Los alumnos de 1 ° “B” aprendieron a usar el microscopio y observaron las células de la cebolla, la sangre y los espermatozoides.

12.El maestro de 1 ° “B” adquirió la actividad lúdica de las tarjetas recortables para el tema de la célula.

13.El maestro de 2 ° “A” aplicó de manera inmediata la estrategia de “Elaboración de maquetas de circuitos eléctricos” como una demostración para promover el ingreso de más alumnos a esta escuela telesecundaria.

14.Se concientizó a dos grupos acerca de la importancia de las conductas, normas y valores del ser humano en el uso y aplicación de la ciencia y la tecnología y dos maestros reconocieron el significado e importancia del sentido actitudinal en la enseñanza de las ciencias.

Consecuencias negativas de la aplicación de la propuesta

No se encontraron consecuencias negativas ni repercusión alguna ante la aplicación del programa “Científica-mente. Estrategias cognitivas y creativas para la enseñanza de las ciencias”.

Balance final del análisis de resultados.

Para observar de manera más fácil el balance de los resultados, en la figura 26, se muestra la gráfica de frecuencias en que ocurrieron los aspectos facilitadores y obstaculizadores, así como las consecuencias positivas y negativas de dicha propuesta.

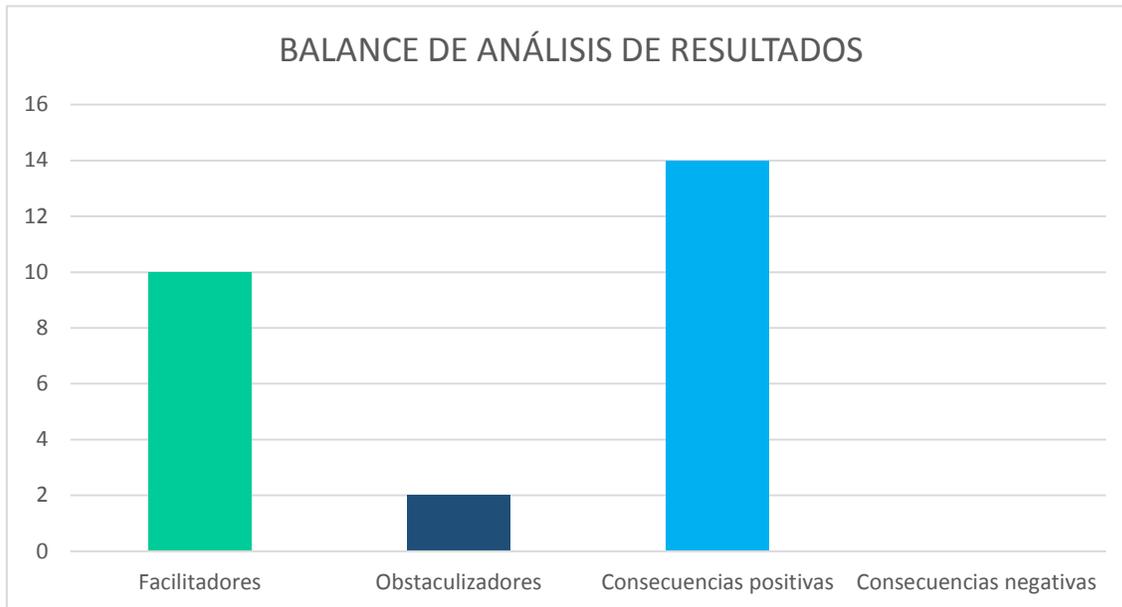


Figura 26. Balance de análisis de resultados.

Fuente. Elaboración Propia.

En referencia a la información de la figura 26, se puede apreciar que hubo diez factores facilitadores y que, a pesar de la existencia de algunos factores obstaculizadores, hubo catorce consecuencias positivas en contraste con cero consecuencias negativas, con lo cual, se puede afirmar que los resultados arrojados por el programa “Científica-mente” son absolutamente positivos.

Evaluación de la propuesta de intervención.

En este apartado se realizará la valoración de los resultados del programa de una manera más contundente. Para realizar esta evaluación se establecerá el criterio de eficacia, el cual determinará la coherencia entre los resultados obtenidos por el programa y los objetivos que se plantearon en el mismo. A continuación, se retoman los objetivos y metas planteados en el programa, para, a

partir de ellos, observar en qué medida se cumplió de logro de los objetivos en comparación con los resultados obtenidos en la rúbrica. En la tabla 32 se muestran los objetivos y metas del programa “Científica-mente”.

Tabla 32.

Objetivo general, específicos y metas del programa “Científica-mente”.

Objetivo general	
Fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la escuela telesecundaria mediante la aplicación de un programa que considere una variedad de actividades y estrategias didácticas para maestros y alumnos.	
Objetivos específicos	Metas
1 Instruir a los docentes en la aplicación de estrategias de enseñanza para las ciencias mediante el modelado de clases basadas en secuencias didácticas fundamentadas en los postulados de David P. Ausubel para lograr aprendizajes significativos en los alumnos.	Incrementar en un 20% las estrategias de enseñanza de los docentes de cada uno de los grados.
2 Demostrar a los docentes cómo realizar prácticas experimentales en las aulas como parte de las estrategias de aprendizaje que demuestran la pertinencia y el aumento de expectativas en los alumnos.	Realizar al menos dos experimentos por cada grado escolar para iniciar en los alumnos el desarrollo de las habilidades procedimentales.
3 Despertar la curiosidad y el interés de los alumnos de la telesecundaria por el aprendizaje de la ciencia mediante diferentes actividades.	Aumentar en un 20% el interés y la curiosidad de los alumnos de la telesecundaria por el aprendizaje de la ciencia.
4 Concientizar al alumno de las conductas, normas y valores del ser humano ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y la tecnología.	Aplicar la estrategia cine debate en los tres grados para analizar la actitud del hombre ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y la tecnología.
5 Mostrar a los docentes como realizar ambientes de aprendizaje durante la clase para que en las aulas se favorezca la construcción de conocimientos.	Llevar a cabo una clase en la que los alumnos realizan material didáctico para crear ambientes de aprendizaje en las aulas de cada uno de los grados.
6 Visitar el laboratorio experimental de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango para que los alumnos observen el material y medidas de seguridad que debe haber en ellos.	Gestionar y llevar a cabo una visita de los tres grados al laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas para que los alumnos observen directamente el material y medidas de seguridad de laboratorio.
7 Capacitar a los docentes en la producción de material didáctico como herramienta para la enseñanza de las ciencias con el apoyo de profesionales del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED) u otros especialistas.	Gestionar y adecuar los medios necesarios para la capacitación de todos los docentes de la escuela en el taller “Material didáctico como herramienta para la enseñanza de las ciencias” que imparte el COCYTED.

Fuente: Elaboración propia.

Rúbrica para evaluar la eficacia de la propuesta

La rúbrica de evaluación tiene como propósito medir el nivel de eficacia del programa, para ello se plantean 4 niveles de desempeño que contabilizan las estrategias o actividades del programa que fueron realizadas.

En la tabla 33 se muestra la rúbrica planteada. El punto de intersección entre los indicadores de logro y los niveles de desempeño logrado con la aplicación del programa “Científica-mente” se muestran iluminados en diferentes colores.

Tabla 33.

Rúbrica para evaluar el programa “Científica-mente”

Rúbrica para evaluar la eficacia del programa “Científica-mente”.				
Indicadores de logro	Niveles de desempeño			
	Nulo 25%	Poco 50%	Suficiente 75%	Bueno 100%
Adquisición de estrategias didácticas	Ningún docente adquirió estrategias para la enseñanza de las ciencias.	Solo uno de tres docentes adquirió estrategias para la enseñanza de las ciencias.	Dos de tres docentes adquirieron estrategias para la enseñanza de las ciencias.	Tres docentes o más adquirieron estrategias para la enseñanza de las ciencias.
Realización de experimentos	Ninguno de los grupos realizó dos prácticas experimentales.	Sólo un grupo realizó dos prácticas experimentales.	Sólo dos grupos realizaron dos prácticas experimentales.	Los tres grupos realizaron dos prácticas experimentales.
Curiosidad e interés por el aprendizaje de las ciencias	No se realizó ninguna actividad que despertara la curiosidad y el interés por el aprendizaje de las ciencias en los alumnos.	Sólo se realizó una actividad que despertara la curiosidad y el interés por el aprendizaje de las ciencias en los alumnos.	Se realizaron dos actividades que despertaran la curiosidad y el interés por el aprendizaje de las ciencias en los alumnos.	Se realizaron tres o más actividades que despertaran la curiosidad y el interés por el aprendizaje de las ciencias en los alumnos.

Dimensión actitudinal de las ciencias	No se realizó en ningún grupo la actividad en la que se analiza la actitud del hombre ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y tecnología.	Se realizó sólo en un grupo la actividad en la que se analiza la actitud del hombre ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y tecnología.	Se realizó sólo en dos grupos la actividad en la que se analiza la actitud del hombre ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y tecnología.	Se realizó en los tres grupos la actividad en la que se analiza la actitud del hombre ante el conocimiento y la aplicación de la ciencia y tecnología.
Ambientes de aprendizaje	No se llevó a cabo en ningún grupo la clase en la que los alumnos crean ambientes de aprendizaje dentro del aula.	Se llevó a cabo en un grupo la clase en la que los alumnos crean ambientes de aprendizaje dentro del aula.	Se llevó a cabo en dos grupos la clase en la que los alumnos crean ambientes de aprendizaje dentro del aula.	Se llevó a cabo en los tres grupos la clase en la que los alumnos crean ambientes de aprendizaje dentro del aula.
Capacitación de Material Didáctico	No se llevó a cabo la capacitación de "Material didáctico" para ningún profesor de la telesecundaria Núm. 118.	Se llevó a cabo la capacitación de "Material didáctico" para un docente de la telesecundaria Núm. 118.	Se llevó a cabo la capacitación de "Material didáctico" para dos docentes de la telesecundaria Núm. 118.	Se llevó a cabo la capacitación de "Material didáctico" para más de tres docentes de la telesecundaria Núm. 118.

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, el último paso para evaluar dicha propuesta solo consiste en emitir un juicio de valor con respecto a la eficacia del programa, por lo cual, ante las consideraciones anteriores, se puede afirmar que esta propuesta es eficaz pues se cumplió con la mayoría de los objetivos obteniendo un 95 % de eficacia. Para verificar lo dicho, en la tabla 34 se presenta el baremo que permite identificar de manera cuantitativa el nivel de logro de los objetivos alcanzados con el programa, cada nivel de desempeño de la rúbrica lo representa con un valor de 25 % cada uno y entre todos suman el 100%. Con la puesta en marcha de este programa se lograron dos de 75% y 3 de 100% lo que suma un total de 550 que al momento de dividirlo entre seis da como resultado 91%, lo que indica en el baremo la buena eficacia de dicha propuesta de intervención.

Tabla 34

Baremo para medir la eficacia del programa "Científica-mente"

EFICACIA DEL PROYECTO

Nula eficacia	Del 0 al 25%
Poca eficacia	Del 26 al 50%
Mediana eficacia	Del 51 al 75%
Buena eficacia	Del 76 al 100%

Fuente. Elaboración Propia.

Al alcanzar un 91% en el nivel de logro, se puede afirmar que el programa "Científica-mente". Estrategias cognitivas y creativas para fortalecer la enseñanza de las ciencias, resultó ser muy eficaz, pues se logró cumplir con la mayor parte los objetivos establecidos.

CONCLUSIONES

Haber estudiado la Maestría de Educación Básica en la Universidad Pedagógica de Durango fue una experiencia personal muy satisfactoria en la esfera de mi formación profesional; la propuesta de intervención educativa que realicé, me ayudó a entender que la sistematización de la experiencia es lo mejor que los maestros podemos hacer para mejorar lo que hacemos, para después compartirlo con nuestros compañeros pues, sin ella, los conocimientos que adquirimos con la experiencia no quedan registrados ni teorizados para las siguientes generaciones o peor aún, existe recelo y la competencia nos lleva a esconder muy bien nuestros saberes pedagógicos.

En el estudio de la preocupación temática que concierne a esta tesis, además de la observación y del conocimiento del cómo funcionan las escuelas telesecundarias, consideré la opinión de docentes, padres de familia y exalumnos; todos ellos fueron determinantes, junto con el diagnóstico realizado en la telesecundaria de estudio, para la selección del tema. De aquí, surgió la pregunta ¿Cómo incrementar la aplicación de estrategias didácticas en los docentes para fortalecer la enseñanza de las ciencias en la escuela telesecundaria?

Ante este panorama, como hipótesis de acción, comencé diseñando un curso taller de estrategias didácticas al que después se me ocurrió agregarle la participación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango, que en mis primeros años de experiencia laboral afortunadamente conocí; esta decisión, fue la cereza que este pastel necesitaba.

Así, el curso taller pasó a ser el programa que mostraba la alternativa de solución para dicho problema al contemplar no solo diferentes estrategias didácticas, sino también, actividades extraescolares que mejorarían la enseñanza de la ciencia.

Dichas estrategias tratan de considerar la mayoría, si no es que todos los recursos necesarios para enseñar ciencia, pues esta conlleva el compromiso de emplearlos, para incitar el gusto en los alumnos por la adquisición del conocimiento científico. Por esta razón, en cada uno de los proyectos se tienen en cuenta las características de los alumnos, sus gustos, necesidades e intereses; se abordan temas que los adolescentes necesitan comprender, que están en relación con su contexto, se emplean materiales didácticos para el aprendizaje.

En las planeaciones del proyecto uno, al igual que en las demás, se consideraron elementos para conocer los aprendizajes previos de los alumnos y para favorecer la motivación y se procuró lograr aprendizajes significativos mediante la recepción, repetición y memorización sin dejar de lado a la evaluación como una herramienta valiosa que coadyuba al cumplimiento de los objetivos.

En el proyecto dos se promovió desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para enseñar la ciencia de manera dinámica y activa, a tener confianza, a aprender del error y a aprender mediante descubrimiento.

En el proyecto tres, se reflexiona en torno a las actitudes y valores del hombre, para que los alumnos reconozcan por ellos mismos, que sus acciones tienen repercusión en el medio ambiente impactando local y globalmente, y a la

vez sean capaces de interrelacionar los procesos naturales con la sociedad y la historia.

De la misma manera, en el proyecto cuatro se sugiere facilitar la enseñanza de la ciencia con la ayuda de material didáctico, que puede ser desde numerosos ejemplos e imágenes, analogías, recursos audiovisuales y materiales concretos, hasta la creación de los mismos, así como generar un espacio para la ciencia y los ambientes de aprendizaje.

Por último, en el proyecto cinco, se propusieron actividades extraescolares de gran influencia y motivación para los alumnos, pues las demostraciones científicas, visitas y la capacitación de los maestros también son de primordial importancia. Todos estos elementos fueron enmarcados en el objetivo general, los objetivos específicos y las metas de este programa.

Por otra parte, la investigación acción, no hubiera sido posible sin haber llevado a cabo la implementación de dicho programa y, para cumplirlo al cien por ciento, sólo faltó llevar a cabo la actividad extraescolar de visitar el laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas, misma que no fue posible realizar debido a los tiempos de contingencia por el Covid19, sin embargo, la etapa de evaluación de dicho programa, arrojó catorce consecuencias muy positivas y un 91 % de eficacia con una amplia zona de influencia en su implementación.

Algunas recomendaciones para quienes quieren realizar investigación acción, que pueden ser de utilidad para sistematizar la práctica docente, es grabarse en audio o videos durante la aplicación de algún proyecto, estrategia o actividad, para después de terminar la clase, reflexionar, autocriticar y registrar los

resultados que se observan, en un diario de campo o bitácora para el maestro; también puede ser llevando un diario pedagógico del alumno que puede ser elaborado cotidianamente por alguno de ellos para registrar los aprendizajes, conductas, estrategias, errores, mejores formas de hacerlo, experiencias de éxito y todo lo que acontece en el salón de clases así como asegurarse de que alguien recopile las evidencias, especialmente las fotografías o las asistencias, aplicando comisiones en los alumnos ya que no siempre es posible registrar todo al mismo tiempo. De esta manera, y con fundamentos teóricos se llega a la praxis, herramienta invaluable para todo docente investigador.

Con este programa se demuestra que se puede trabajar más allá de los libros de texto, adaptando y realizando actividades diferenciadas que puedan incluir a todos los alumnos. Cabe mencionar algo que muchos sabemos, pero que pocos hacemos, para alcanzar lo que queremos en los alumnos, necesitamos invertir, no justificar, invertir tiempo y hasta en lo económico; existe el modo de lograr lo que queremos aprovechando las iniciativas internacionales, programas nacionales, apoyo de los padres, actividades económicas de los alumnos, se invierten recursos económicos del mismo maestro, lo cual no es el fin, pero sí el medio que después traerá consecuencias positivas, se invierte al principio, después se goza del esfuerzo realizado. Por último, algo que puedo sugerir es tener paciencia a los alumnos, escucharlos, aceptarlos a todos tal como son y pedir la aceptación de los demás, disciplinar con firmeza y con amor, en suma: “tener pasión por la docencia, convicción y amor por todos sus alumnos, sin distinciones”, esto garantiza el éxito y ser feliz en lo que se hace.

REFERENCIAS

- Ander Egg, E. (2003). *Repensando la Investigación-Acción Participativa*. Buenos Aires: Lumen Hvmanitas.
- Angarita, M., Fernández, F., & Duarte, J. (2014). La didáctica y su relación con el diseño de ambientes de aprendizaje: una mirada desde la enseñanza de la evolución de la tecnología. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5(1), 46-55. doi:10.19053/20278306.3138
- Asencio, J. (2002). Las actitudes en la reforma: un aspecto de la educación emocional. *Revista Española de Pedagogía*, 221. Recuperado de <https://revistadepedagogia.org/lx/no-221/las-actitudes-en-la-reforma-un-aspecto-de-la-educacion-emocional/101400009788/>
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H., (1998). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México. Editorial Trillas.
- Barraza, A. (2010). *Elaboración de propuestas de intervención educativa*. México: Universidad Pedagógica de Durango.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana-UNESCO.
- Frola, P., & Velasquez, J. (2011). *Estrategias didácticas por competencias*. México: Frovel Educación.
- González, C., Caso, J., Díaz, K., & López, M. (2012). Rendimiento académico y factores asociados. Aportaciones de algunas evaluaciones a gran escala. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 64(2), 51-68. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/21987>

- González, R., Valle, A., Núñez, J. C. & González, J. A. (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*, 8(1), 45-61. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/727/72780104.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill
- Latorre, A. (2008). *La investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: GRAO.
- López, A. M., & Tamayo, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Márquez, J., Díaz, J., & Cazzato, S. (2007). La disciplina escolar: aportes de las teorías psicológicas. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 8(18), 126-148. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1701/170118447007.pdf>
- Ortiz, J. R. (2000). *El Triángulo Paradigmático*. Recuperado de <https://www.oocities.org/athens/4081/tri.html>
- Rojas, B. (2014). *Investigación cualitativa. Fundamentos y praxis*. Caracas, FEDUPEL:
- Scheerens, J., & Creemers, B. P. M. (1989). Towards a more comprehensive conceptualization of school effectiveness. En B. P. M. Creemers, T. Peters & D. Reynolds (Ed.). *School effectiveness and school improvement* (pp. 265-278). Lisse: Swets & Zeitlinger.

Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. México:

Pearson Educación. México,

SEP, (2017). *Aprendizajes clave para una educación integral. Planes y programas de estudio para la educación básica*. México. Editorial SEP.

Serrano, J. & Troche, P. (2003). *Teorías psicológicas de la educación*. México.

Editorial UAEM.

UPD (2008). *Maestría en Educación Básica*. México: Autor

ANEXO 1



GOBIERNO DEL ESTADO DE DURANGO
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL EDO DE DURANGO
ESCUELA TELESECUNDARIA NÚM. 118
CCT: 10DTV0118Z



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento Informado para participar en el proceso de indagación/solución de la preocupación temática denominada: La Enseñanza de las Ciencias en la Escuela Telesecundaria. Investigador responsable: Ma. Guadalupe Pulido Escárcega. Participantes: Comunidad educativa de la Escuela Telesecundaria Núm. 118 “Enrique W. Sánchez” Lugar de realización: Colonia de “El Saltito” Durango, Dgo.

ANTEPROYECTO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

A continuación, se presenta un breve resumen del Anteproyecto de Intervención Educativa que se pretende realizar y al cual se le está invitando a participar:

Esta propuesta de intervención tiene como propósito que el docente incremente su conocimiento y sus estrategias didácticas para impartir las diferentes asignaturas de las ciencias en cualquiera de los tres grados de la telesecundaria a través de la aplicación del programa “Científica-mente. Estrategias cognitivas y creativas para el aprendizaje de las ciencias”, con duración de dos meses y medio, cuyo objetivo general es fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Este proyecto que se basa en la metodología de Investigación – Acción, esperando los siguientes beneficios: incrementar las estrategias de enseñanza en los docentes, para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

Control de resultados:

Los resultados obtenidos de este proyecto arrojarán como producto una tesis que podrá ser publicada en algún medio de comunicación para fines educativos, por lo cual, si los participantes de la comunidad educativa firman este consentimiento, autorizan que aparezcan sus nombres personales, los datos de escuela y los resultados arrojados por dicha investigación.

ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el desarrollo de este Anteproyecto de Intervención Educativa es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna

consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. • Si decide participar en el desarrollo de este Anteproyecto de Intervención Educativa puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el interventor responsable no se lo solicite, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. • No tendrá que hacer gasto alguno durante el trabajo a desarrollar. • No recibirá pago por su participación. • En el transcurso del desarrollo del Anteproyecto de Intervención Educativa usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo al investigador responsable • Los datos personales del participante y la institución serán manejados con absoluta confidencialidad.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, José Antonio Mendoza Sifuentes director de la Institución, Sergio Sierra Salazar maestro titular de 1ºB, Luis Manuel Meléndez Castillo maestro titular de 2ºA y Sergio García González maestro titular de 3ºA hemos leído y comprendido la información anterior y nuestras preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. Hemos sido informados y entendemos que los datos obtenidos en el desarrollo del Anteproyecto de Intervención Educativa pueden ser publicados o difundidos con fines académicos una vez que sea construida la Propuesta de Intervención Educativa. Convenimos en participar en este Anteproyecto de Intervención Educativa. El que suscribe, José Antonio Mendoza Sifuentes director de la Institución recibirá una copia firmada y fechada de este formato de consentimiento. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procede a firmar el presente documento.

Firma del Director

Firma del Interventor

Firma de los docentes titulares

Sergio Sierra Salazar _____

Luis Manuel Meléndez Castillo _____

Sergio García González _____

Durango, Dgo. a 12 de marzo de 2019.

ANEXO 2 “EJEMPLO DEL REGISTRO DE UN DÍA DEL DIARIO DE CAMPO DEL INVESTIGADOR”

OBSERVACIÓN NÚM. 1 “ESTABLECER RAPPORT”
ESCUELA TELESECUNDARIA NÚM 118 “EL SALTITO”
FECHA: LUNES 11 DE MARZO DE 2019.

El día de hoy se inicia la visita a la telesecundaria núm. 118 a las 11:00 am, me recibe un maestro llamado Cesar, quien pregunta qué era lo que se me ofrecía y a quien dije mi nombre, mi procedencia y objetivo, él amablemente me condujo hasta la dirección con la subdirectora Victoria Monarrez, con quien platicué ampliamente acerca de mi actual ocupación, mi objetivo y a quien le solicité permiso para realizar el proceso de investigación – acción en dicha escuela. La maestra comenta que ya son varios los maestros que acuden a esta telesecundaria para realizar su trabajo pero que dentro de los maestros que van, algunos hacen algo por la escuela y otros no, para esto, se explica que lo más probable es que se deba a que hay dos líneas de estudio, una llamada “Campo Práctica” y otra llamada “Maestría en Educación Básica” se comenta que en la primera solo se analiza una problemática escolar pero no se resuelve y en la segunda opción si se plantea una propuesta de solución a dicha problemática. La maestra es entonces cuando comprende la situación y me dice que espere un momento para mandar llamar a los maestros y platicar con ellos y me dice que por su parte no hay ningún inconveniente. Los maestros a los que mando llamar fueron a los de 1° “A”, 1° “B”, 2° “A”, 3° “A” y 3° “B” entonces se pasó a la biblioteca y comencé a explicarles que en consistía el proyecto, se aclara que es por etapas, que primero eran 6 observaciones, una el lunes, otra el miércoles y la última el viernes solamente dos semanas y durante 1 o 2 sesiones de clase por día por el momento y que después de estas dos semanas, serían los miércoles de cada semana durante 1 o 2 sesiones, se comentó que éstas serían según me fueran indicando y que por este semestre solo era observación y hasta después sería la intervención por lo cual requería del apoyo no solo de un maestro sino de todos, se comenta que el próximo ciclo escolar se seguiría trabajando con esos alumnos y que también necesitaría de la disponibilidad del próximo maestro que le fuera a dar clases a ese grupo. Quedó abierta la posibilidad para que el maestro de 1° “B” comenzara por permitirme entrar a su aula para observar el próximo miércoles. En esta primera visita se observa que hay una buena relación de compañerismo entre los maestros y directivos y muy buena disposición para ayudar, solo la maestra de 2° “B” no se involucra en aspectos extraescolares ni con sus compañeros. Luego de esto tuve algunas pláticas con los diferentes maestros, quienes preguntaban por el tema de investigación a realizar y a quienes se les dio una respuesta acercada a la temática; uno ellos mostró su interés en concordancia conmigo, entre otras pláticas de historia laboral.

ANEXO 3

Cuestionario para docentes de

1. En general ¿Cuáles son algunas de las necesidades materiales más apremiantes que tiene usted en su salón de clases?

2. Aproximadamente... ¿Cada cuándo realiza experimentos en la clase de ciencias? Si sí las realiza conteste la pregunta siguiente, si no, conteste por qué no y después salte a la 4.

3. ¿De qué manera lleva a cabo esos experimentos?

4. Por lo general en las telesecundarias no hay laboratorio escolar; pero hubo un tiempo en que éstas si lo tuvieron. ¿Si usted viera este material didáctico (matraz, probeta, tubos de ensayo) en la escuela o en el aula en que labora, qué haría con él?

5. Si usted no usara este material aun sabiendo que está disponible ¿Cuál sería la razón de no usarlo?

6. ¿Qué debilidades tiene usted para impartir la clase de biología, física y química más satisfactoriamente?

Biología: _____
Física: _____
Química: _____

7. ¿Qué tan significativos considera usted el uso de ambientes de aprendizaje en el aula?

8. Si usted no emplea ambientes de aprendizaje en su salón de clases ¿Cuál es la razón por la que no los usa?

9. ¿Qué tan significativos considera usted el uso de recursos tecnológicos en el aula?

10. Si usted no utiliza recursos tecnológicos en su salón de clases ¿Cuál es la razón por que la que no los usa?

11. ¿Qué tan significativos considera usted el uso de los materiales didácticos en el aula?

12. Si usted no utiliza materiales didácticos extra a los libros de texto ¿Cuál es la razón por la que no los utiliza?

13. ¿Cuáles son los materiales indispensables que usted considera debe tener en su salón de clases para realizar una práctica de biología, física o química?

14. ¿Qué importancia o utilidad le asigna usted al uso del microscopio y, en caso de que su escuela tuviera un microscopio que manejo le daría?

15. ¿Cómo motiva a sus alumnos en el aprendizaje de las ciencias?

ANEXO 4

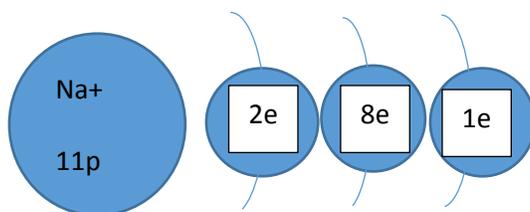
TELESECUNDARIA NÚM. 118 "ENRIQUE W, SÁNCHEZ"
CICLO ESCOLAR 2019 – 2020
EXAMEN DIAGNÓSTICO DE CIENCIAS 3°

Nombre del alumno: _____

Fecha: _____ Núm. de aciertos: _____

I.- RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE LA MANERA MÁS HONESTA POSIBLE, ESTA EVALUACIÓN NO AFECTARÁ EN TUS CALIFICACIONES, SÓLO ES PARA VERIFICAR LO QUE SABES Y PARA COMPROBAR SI CON LA APLICACIÓN DE CIERTAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS MEJORARÁ TU CONOCIMIENTO.

1. ¿Qué es el átomo? Puedes explicar con tus propias palabras...
2. ¿Qué es un ion?
3. Analiza la información contenida en esta imagen y contesta ¿Qué información proporciona el modelo de Lewis de un átomo?



4. ¿Cómo es el enlace covalente?
5. ¿Qué información contiene una ecuación química? Por ejemplo:
$$\text{H}_2 \text{SO}_4 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2 \text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
6. Escribe los nombres de los elementos químicos que te sepas y su símbolo. Los que te sepas, no importa si es 1, 10 o 100. Usa la parte posterior de esta hoja por favor.
7. Escribe los nombres del material de laboratorio que te sepas, si no sabes ninguno, no lo escribas.
8. Menciona algunas de las medidas de seguridad que se tienen que tener en un laboratorio escolar.
9. ¿Qué procedimiento utilizarías para separar una mezcla de agua con sal?
10. ¿Cuál es tu opinión con respecto a la ciencia? ¿Es buena o es mala? ¿Por qué crees que será buena o que razones puedes argumentar para decir que es mala?

ANEXO 5

TELESECUNDARIA NÚM. 118 "ENRIQUE W, SÁNCHEZ"
CICLO ESCOLAR 2019 – 2020
EXAMEN DIAGNÓSTICO DE CIENCIAS 2°

Nombre del alumno: _____

Fecha: _____ Núm. de aciertos: _____

I.- RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE LA MANERA MÁS HONESTA POSIBLE, ESTA EVALUACIÓN NO AFECTARÁ EN TUS CALIFICACIONES, SÓLO ES PARA VERIFICAR LO QUE SABES Y PARA COMPROBAR SI CON LA APLICACIÓN DE CIERTAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS MEJORA TU CONOCIMIENTO.

1. ¿Para ti, que son la ciencia y la tecnología? Describe con tus propias palabras.

2. ¿Sabes cuáles son algunas de las medidas de seguridad que se tienen que tener al entrar a un laboratorio escolar? Escríbelas...

3. ¿Qué es el magnetismo?

4. ¿Qué sabes de la electricidad?

5. ¿Cómo es un circuito en serie?

6. ¿Cómo es un circuito en paralelo?

7. ¿Cómo encenderías un foco si tienes 1 m de cobre, una pila y un foco?

8. Menciona dos científicos de la física

9. Escribe alguna fórmula de la física que te sepas o, al menos menciona en cuál tema o temas de la física hay fórmulas

10. ¿Cuál es tu opinión con respecto a la ciencia? ¿Es buena o es mala? ¿Por qué crees que será buena o que razones puedes argumentar para decir que es mala?

ANEXO 6

TELESECUNDARIA NÚM. 118 "ENRIQUE W, SÁNCHEZ"
CICLO ESCOLAR 2019 – 2020
EXAMEN DIAGNÓSTICO DE CIENCIAS 1°

Nombre del alumno: _____

Fecha: _____ Núm. de aciertos: _____

I.- RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE LA MANERA MÁS HONESTA POSIBLE, ESTA EVALUACIÓN NO AFECTARÁ EN TUS CALIFICACIONES, SÓLO ES PARA VERIFICAR LO QUE SABES Y PARA COMPROBAR SI CON LA APLICACIÓN DE CIERTAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS MEJORA TU CONOCIMIENTO.

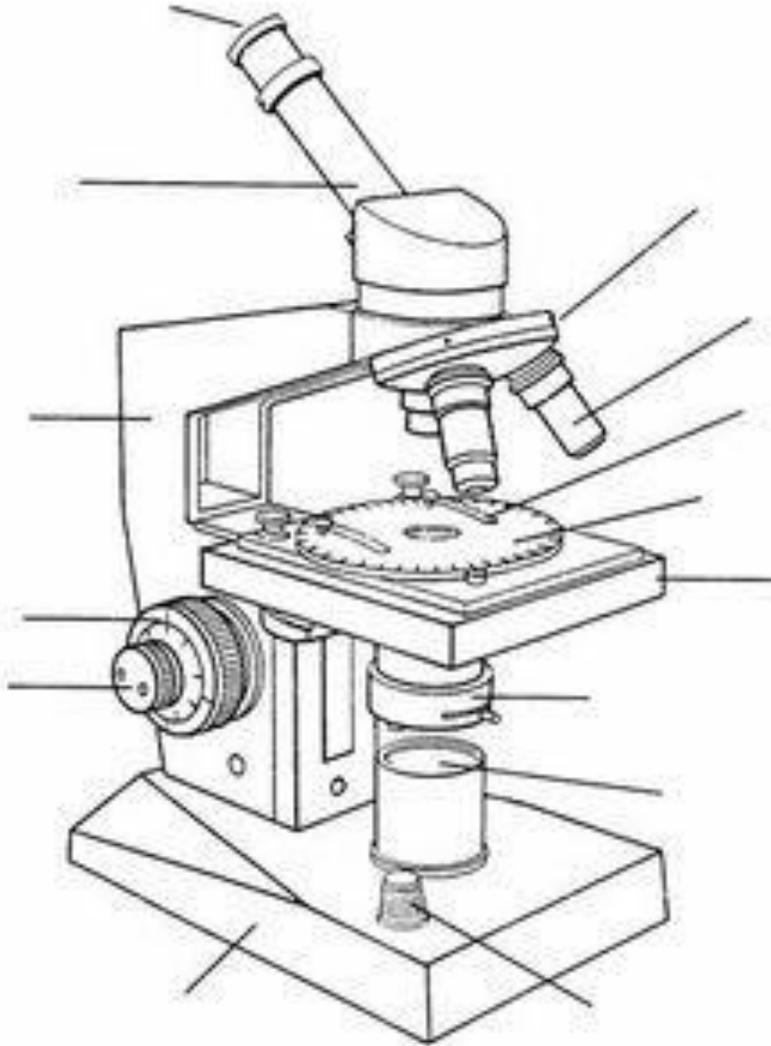
1. Conoces el nombre o los nombres de algún material de laboratorio ¿Cuál?...
2. Menciona algunas de las medidas de seguridad que se tienen que tener en un laboratorio escolar.
3. ¿Qué es una célula? Describe con tus propias palabras
4. ¿Cuál es la célula sexual masculina y cuál es la célula sexual femenina?
5. ¿Qué procedimiento seguirías para observar una célula en el microscopio?
6. ¿Qué idea tienes de lo que es la sexualidad?
7. ¿Conoces cómo es alguna infección de transmisión sexual?
8. ¿Conoces el ciclo de ovulación de la mujer? Explícalo
9. ¿Crees que es necesario que un hombre conozca el ciclo de ovulación de una mujer? Explíca...
10. ¿Qué aspectos o qué conocimientos debe de tener en cuenta una pareja que tiene relaciones sexuales?
11. ¿Cuál es tu opinión con respecto a la ciencia? ¿Es buena o es mala? ¿Por qué crees que será buena o que razones puedes argumentar para decir que es mala?

ANEXO 7

EL MICROSCOPIO

Observa el microscopio, identifica las partes que lo componen y escribe la función que desempeñan (ayúdate del video “La ventana al mundo microscópico”). Ilumina de color rojo las partes que correspondan al sistema óptico; con azul, las del sistema mecánico y con amarillo las del sistema de iluminación.

- ✓ **Sistema mecánico:** forma la estructura del microscopio; lo constituyen: pie o base, tubo, platina, brazo, revolver y tornillos macrométrico y micrométrico.
- ✓ **Sistema óptico:** sistema de lentes que aumentan la imagen; lo forman los objetivos y el ocular.
- ✓ **Sistema de iluminación:** lo constituye la lámpara (o espejo), el condensador y el diafragma.



LA TEORÍA CELULAR



Theodor Schwann



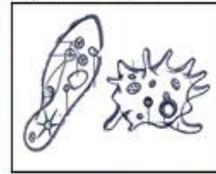
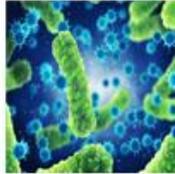
Matthias Schleiden

SON EJEMPLOS DE ORGANISMOS UNICELULARES

ROBERT HOOKE



Bacterias levaduras protozoarios (paramecio y ameba)



ANTON VAN LEEUWENHOEK



Dice que:

1. Todos los seres vivos están formados por una o más células.
2. Toda célula proviene de una célula preexistente (a partir de una se originan otras).

Ladrillo (Célula)

Pared (Tejido)

Cuarto (Órgano)

Casa (Sistema) ➔ SER VIVO

La célula(unidad) puede vivir por sí sola, pero un ser vivo depende del funcionamiento de cada una de sus células (unidades en conjuntos).

Observó pequeñas celdas a las que llamó células



LA CÉLULA

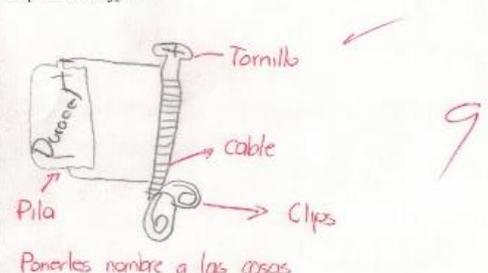
Observó animáculos que se movían. Eran bacterias

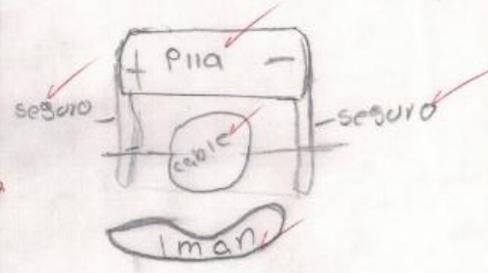


Es la unidad estructural y funcional de todo ser vivo



ANEXO 8

REPORTE DE PRÁCTICA DE LABORATORIO		
Nombre y número de la práctica Electro imán	Propósito u objetivo: Saber el magnetismo que produce	Materiales: Cables Pila 9 volt tornillo cinta Clips
Introducción: A inicios del XIX Hans Christian Oersted se dio cuenta que una aguja de una brújula desviaba al acercarse a la corriente eléctrica.		
Nombre del alumno: Gael Nuñez	Desarrollo o procedimiento: Entorramos el cable en el tornillo lo pegamos con la cinta los cables con los polos (+) de la pila y levanto unos clips por el magnetismo.	Esquema o dibujo: 
	Conclusiones: Una corriente eléctrica que se hace pasar a través de un conductor genera un campo magnético.	

REPORTE DE PRÁCTICA DE LABORATORIO		
Nombre y número de la práctica numero (3) motor simple	Propósito u objetivo: Construcción de motor simple	Materiales: Pila Cable Seguros grande 2 Cinta
Introducción: Ponemos las pilas con los seguros y los pegamos con la cinta y con el cable hacemos un circuito y en la punta los metimos en los seguros para que al acercarse el imán se genere un campo magnético.		
Nombre del alumno: José Iván Flores Cardava	Desarrollo o procedimiento: Alimamos con una pila los seguros con cinta y luego con el alambre lo metimos con los puntas a los seguros cuando acercamos el imán con el pila y el cable seguros empieza girar por la energía.	Esquema o dibujo: 
	Conclusiones: Cuando se hace pasar energía a través de un conductor se genera un campo magnético y se genera el movimiento la energía eléctrica se genera en energía mecánica.	

ANEXO 9

Demostración: ERUPCIONES VOLCÁNICAS

La distribución Geográfica de los volcanes está relacionada con la presencia de fallas y pliegues de la corteza terrestre, por esa razón la historia de la Tierra está escrita en las rocas.

Existen diferentes tipos de volcanes: Los volcanes escudo; tienen una forma irregular, con pendientes suaves y uniformes y están hechos de derrames de lava basáltica, los más famosos son los que han formado las islas de Hawai, por ejemplo el volcán Maunaloa que desde el fondo del mar tiene una altura de más de 10 Km. En México están el volcán Culiacán y el Cerro Grande Santa Cruz en Querétaro, entre otros.

La estructura de estos volcanes escudo tienen una placa oceánica, una sola chimenea, capas de lava, basaltos y un cráter.

Los volcanes caldera, se caracterizan por tener una actividad muy explosiva, afortunadamente en México se tienen en registro histórico. Se forman al vaciarse una cámara magmática ubicada muy cerca de la superficie al acumular mucha presión y explotar, lo que provoca el desplome de la parte central del volcán.

Así mismo hay volcanes que se les llama monogenéticos y se caracterizan por tener un solo conducto de salida y tener un único evento de erupción que puede durar decenas de años, un ejemplo es el volcán Parícutín en Michoacán.

Hay otro tipo de volcanes que se les conoce como poligenéticos, compuestos o estratovolcanes. A nivel mundial constituyen cerca del 60% de los volcanes, algunos llevan miles de años en actividad. En las cámaras de estos volcanes se concentra magma, hay ingreso de agua, se concentran gases y dependiendo de las circunstancias, habrá erupciones de ceniza, de vapor de agua o de lava.

¿Cómo simular la erupción de vapor?

Materiales:

Una botella de vidrio
60 ml de agua oxigenada al 30%.
1 a 2 g de permanganato de potasio.
Volcán de yeso.
Algodón
Guantes de látex.
Vaso de precipitados.
Servilleta.

Procedimiento:

Cerciorarse de que la botella esté bien limpia o matraz de bola, después cubrir con el papel craft o un volcán de yeso cerámico. Vertemos con mucho cuidado el agua oxigenada en la botella de preferencia utilizar guantes de látex, en un pedazo de servilleta ponemos el permanganato de potasio y hacemos un pequeño costalito que quepa por el cuello de la botella, nos alejamos y observamos lo que sucede.

La reacción química que ocurre en esta demostración es la siguiente:



¿Cómo simular una erupción volcánica de ceniza?

Materiales:

Cartón corrugado.
Yeso cerámico.
Nescafé.
Una taza cerámica.
Vasija para preparar yeso.
Cartulina blanca.
Abatelenguas.
Mortero
Permanganato de potasio.
Algodón.
Glicerina.

Procedimiento: Con el cartón formamos un cono, de tal forma que el cráter esté formado por la taza cerámica. Después con el yeso cerámico simulamos una estructura volcánica y con un poco de agua hacemos una mezcla de Nescafé y pintamos las paredes del volcán. Ponemos el volcán sobre la cartulina blanca.

Ya formado el volcán rellenos la taza de algodón y le agregamos dos cucharadas cafeteras de permanganato de potasio previamente molido en un mortero, hacemos una pequeña depresión en el permanganato y agregamos de 2

a 3 gotas de glicerina y nos alejamos un poco. Observaremos una erupción extraordinaria y al final las cenizas quedarán depositadas sobre la cartulina blanca.

La reacción química que se produce es la siguiente:



¿Cómo simular una erupción de lava?

Materiales:

Una botella de vidrio de un litro.

60 ml de agua oxigenada al 30%.

60 ml de detergente líquido.

Disolución de permanganato de potasio (3 g en 10 ml de agua).

Colorante vegetal.

Procedimiento: Podemos utilizar la misma botella del primer tipo de volcán, pero la lavamos perfectamente. Agregamos los 20 ml de detergente líquido y varias gotas de colorante vegetal, después vertemos los 60 ml de agua oxigenada y los combinamos perfectamente. Por último agregamos los 10 ml de la disolución de permanganato de potasio. Observaremos como comienza a emerger una sustancia muy parecida a la lava.

<https://www.redalyc.org/pdf/920/92022427011.pdf>

ANEXO 10

CONSTRUYE TU MICROSCOPIO ÓPTICO

El microscopio que a continuación construiremos, puede aplicarse en biología para apoyar temas de microbiología y en física a su vez para apoyar el tema de óptica geométrica.

Durante muchos años los humanos hemos buscado herramientas que nos permitan observar lo que hay a nuestro alrededor, una de esas herramientas fue la construcción de un aparato óptico para observar el mundo microscópico.

Se dice que en un puñado de tierra fértil hay tantos microorganismos como humanos en el Planeta. El mundo de los microbios resulta ser tan grande como los objetos que vemos en el Universo.

Hace cientos de años, a los pequeños microorganismos se les relacionaba con "organismos" que de forma invisible infectaban a los seres humanos. Las supersticiones sobrenaturales persistieron durante más de mil quinientos años.

El microscopio óptico fue el que abrió las puertas para descubrir el microcosmos que nos rodea. Así, en 1676, el holandés Antonie Van Leeuwenhoek fabricó la primer lente poderosa para observar a los microorganismos y demostrar que se trataba de seres vivos, con el aparato que contenía la lente, Leeuwenhoek hizo posible la primer observación de protozoarios, parásitos de vísceras, hongos, levaduras, la estructura de algunas plantas y espermatozoides de algunos animales. Justo en 1676 pudo observar algunas bacterias.

Sin embargo, se trataba de un microscopio óptico simple. En 1590 Zacharias Jensen inventó el microscopio óptico compuesto de varias lentes que mejoraban la observación de los microorganismos.

Hace ya varios años en el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (hoy Dirección general de Divulgación de la Ciencia), con un grupo de trabajo nos propusimos elaborar materiales que apoyaran y enriquecieran la divulgación de las ciencias biológicas, el Dr. Luis Estrada, pionero de la divulgación de la ciencia en México, llegó de un museo de ciencias que visitó en Perú y trajo consigo una caja de cerillos que funcionaba como un microscopio óptico simple. ¡Si! una caja de cerillos. Ahora le presento este material para que usted lo pueda reproducir en el salón de clases.

Material:

Una caja de cerillos grande de 11.5 x 6.5 cm.

Un espejo de 3 x 3 cm y 3 mm de grosor, o espejo de papel spectra.

Una esfera o gota de vidrio (podría funcionar una canica transparente sin burbujas).

Un portaobjetos.

Una muestra de tejido (cutícula de cebolla por ejemplo) o un ala de insecto.

Azul de metileno, colorantes vegetales diluidos en alcohol o tintura de yodo diluida.

Cinta adhesiva transparente, que funcionará como cubre objetos.

Un poco de silicón o pegamento para sujetar la esfera de vidrio a la caja.

Si no tienes al alcance las cajas de cerillos, te sugerimos sigas las instrucciones del taller impreso.

Procedimiento:

Sigue las instrucciones en el taller impreso en este artículo. Ya construido el microscopio óptico, la técnica de observación es la siguiente:



1. Toma por los costados con el dedo pulgar y el dedo anular de la mano izquierda la caja externa de los cerillos.
2. Saca un poco la caja interna por donde está la ventana y la esfera de vidrio e introduce por esa ventana el portaobjetos y sostenlo con el dedo pulgar y con el dedo medio o anular, de tal forma que acerque o aleje de la esfera de vidrio la preparación que está sobre el portaobjetos.
3. Con el espejo inclinado a unos 45° dirige la luz hacia la esfera y acerca el ojo para observar los detalles de un ala de insecto o de la cutícula de cebolla.

¿Qué sucede?

La esfera de vidrio funciona como una gran lupa, que al igual que otras lentes hace que los rayos de luz sean paralelos a nuestros ojos y podamos observar las imágenes de objetos microscópicos.

¿Por qué una esfera nos da tanto aumento?

El microscopio que has construido funciona como una "lupa" gruesa donde la imagen se ve aumentada detrás de la esfera y desde cualquier punto que veamos, dicha imagen estará aumentada.

Temas a investigar:

Reflexión y refracción de la luz.

Ley de Snell.

Desarrollo del microscopio óptico y electrónico.

ANEXO 11



**GOBIERNO DEL ESTADO DE DURANGO
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DEL ESTADO DE DURANGO**



ASUNTO: SOLICITUD

EDA GUADALUPE RAMIREZ VALLES
Directora de la Facultad de Ciencias Químicas de la UJED

Por medio de la presente me dirijo a usted de la manera más atenta, para solicitar su autorización para que los alumnos de la Telesecundaria Núm. 118 "Enrique W. Sánchez" de la Colonia de El Saltillo, Dgo. con CCT: 10DTV0118Z puedan visitar el laboratorio de su Institución a ver una práctica demostrativa o bien, si es posible, para realizar una práctica experimental con el apoyo de sus laboratoristas, esto último sería, si usted lo permite, solo por tres ocasiones en el mes de febrero en la fecha y horario que usted nos asigne.

El objetivo de esta actividad es que los alumnos se familiaricen con las técnicas y medidas de seguridad así como con el manejo de los instrumentos que hay en el laboratorio pues la telesecundaria carece de él y, debido a que me encuentro realizando un proyecto de intervención por parte de la Maestría de Educación Básica de la Universidad Pedagógica de Durango en la telesecundaria arriba mencionada, requiero de su apoyo, pues lo considero un recurso valioso para complementar el logro de los objetivos de mi tesis.

Sin otro particular, le agradezco de antemano por su valiosa atención y comprensión esperando su favorable respuesta.

A T E N T A M E N T E:

Profra. Ma. Guadalupe Pulido Escárcega.

Director de la ESTV.: José Antonio Mendoza Sifuentes

Durango, Dgo. a 29 de enero de 2020.

ANEXO 12



GOBIERNO DEL ESTADO DE DURANGO UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE DURANGO



ASUNTO: SOLICITUD

Dra. Juliana Morales Castro.
Directora General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango.

Por medio de la presente, me dirijo a usted de la manera más atenta, para solicitar el taller de “Material didáctico como herramienta para las ciencias” que el Instituto a su cargo imparte para el mes de febrero, pues me encuentro realizando un proyecto de intervención por parte de la Maestría de Educación Básica de la Universidad Pedagógica de Durango en la Telesecundaria Núm. 118 “Enrique W. Sánchez” de la Colonia de El Saltito, Dgo. con CCT: 10DTV0118Z y estoy sumamente interesada en él pues es un recurso valioso que complementa de manera imprescindible el logro de los objetivos de mi tesis.

Sin más por el momento, le agradezco infinitamente por su valiosa comprensión esperando su favorable respuesta.

ATENTAMENTE:

Director de la ESTV: José Antonio Mendoza Sifuentes.

Profra. Ma. Guadalupe Pulido Escárcega.

Durango, Dgo. a 29 de enero de 2020.

ANEXO 13



GOBIERNO DEL ESTADO DE DURANGO UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE DURANGO



ASUNTO: SOLICITUD

Dra. Juliana Morales Castro.
Directora General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango.

Por medio de la presente, me dirijo a usted de la manera más atenta, para solicitar la participación del programa “Circo y/o Caravanas de la ciencia” que imparte la Institución a su cargo, en la Escuela Telesecundaria Núm. 118 “Enrique W. Sánchez” de la Colonia de El Saltito, Dgo. con CCT: 10DTV0118Z para el mes de febrero, pues me encuentro realizando un proyecto de intervención por parte de la Maestría de Educación Básica de la Universidad Pedagógica del Estado de Durango en dicha Telesecundaria y estoy sumamente interesada en él pues es un recurso valioso que complementa de manera imprescindible el logro de los objetivos de mi tesis.

Sin más por el momento, le agradezco por su valiosa atención esperando su favorable respuesta.

ATENTAMENTE:

Director de la ESTV.: José Antonio Mendoza Sifuentes.

Profra. Ma. Guadalupe Pulido Escárcega.

Durango, Dgo. a 29 de enero de 2020.

