



# ESCUELA NORMAL DE VALLE DE BRAVO

---



## TESIS

### “LA MODELIZACIÓN DE CONTENIDOS DE QUÍMICA PARA EL LOGRO DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA

PRESENTA

MARÍA DE LOS ÁNGELES ARRIAGA GONZÁLEZ

ASESOR

ERIKA CORTÉS SEVERIANO

VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO

JULIO, 2022



"2022. Año del Quincentenario de Toluca, Capital del Estado de México".

**ESCUELA NORMAL DE VALLE DE BRAVO**

**OFICIO No.21013002000100L/00486/2021-2022**

**ASUNTO: Se autoriza trabajo de opción.**

Valle de Bravo, México, 07 de julio de 2022.

**C. Arriaga González María de los Ángeles**

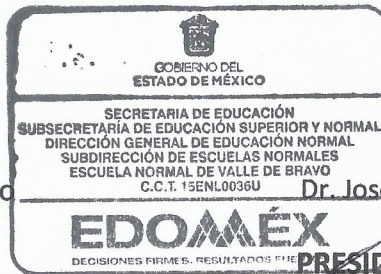
PRESENTE.

La Dirección de la Escuela Normal de Valle de Bravo, a través de la Comisión de Titulación, le comunica que ha sido autorizado el Trabajo para obtener el Título de Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Educación Secundaria, que presentó bajo la Línea Temática: **Tesis**, con el título: **"La modelización de contenidos de química para el logro de aprendizajes significativos"**.

Se anexan los requisitos indispensables para presentar su Examen Profesional.

*Vo. Bo.*

Dra. Erika Cortés Severiano  
ASESOR



*19/07/22*  
**AUTORIZÓ**

Dr. José Esteban Mario Guadarrama  
Salazar

**PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE  
TITULACIÓN**

mcbs\*

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y NORMAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN NORMAL  
SUBDIRECCIÓN DE ESCUELAS NORMALES  
ESCUELA NORMAL DE VALLE DE BRAVO

# ÍNDICE

Dedicatorias.....	6
Resumen.....	7
Abstract.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
Capítulo 1. Contexto y diagnóstico.....	11
1.1 Contexto Macro social.....	12
1.1.1 Geográfico.....	12
1.1.2 Institucional.....	15
1.1.3 Áulico.....	16
1.2 Tipo de diagnóstico.....	18
1.2.1 Interpretativo ( <i>Intuitivo cualitativo</i> ).....	20
1.2.1 Instrumental.....	21
1.3 Fundamentación teórica del diagnóstico.....	21
1.4 Diseño y aplicación de los instrumentos.....	22
1.4.1 Observación directa.....	22
1.4.2 Observación indirecta.....	23
1.4.3 Encuesta.....	24
1.4.4 Guía de observación.....	24
1.4.5 Test estilos de aprendizaje.....	27
1.4.6 Formulario.....	27
1.5 Concentración, interpretación y jerarquización de resultados.....	27
1.6 Informe del diagnóstico.....	33
1.6.1 Planteamiento del problema.....	33
1.6.2 Preguntas que orientan la investigación.....	37
1.6.3 Supuesto teórico.....	38
1.6.4 Objetivos.....	39

1.6.5 Objetivo general.....	39
1.6.6 Objetivos específicos.....	40
1.6.6 Justificación.....	40
1.6.7 Delimitación .....	42
Capítulo II: Marco referencial y teórico .....	44
Estado del arte. ....	45
Marco teórico.....	49
2.1 Categoría A: Modelización.....	50
2.1.1 Modelización. ....	50
2.1.2 Antecedentes. ....	51
2.1.3 Características. ....	52
2.1.4 Tipos. ....	54
2.1.5 Aplicación.....	56
2.1.6 Acepciones. ....	60
2.1.7 La modelización como competencia. ....	62
2.1.8 Modelización fomenta el desarrollo de competencias en las ciencias.....	63
2.1.9 Demarcación de los enfoques de modelización en ciencias. ....	64
2.1.10 Papel del docente en la modelización. ....	66
2.1.11. Forma de evaluar.....	66
2.2 Categoría B Aprendizajes significativos .....	69
2.2.1 Aprendizajes significativos. ....	69
2.2.2. Historia. ....	71
2.2.3. Características del aprendizaje significativo. ....	72
2.2.4. Aprendizaje significativo en la actualidad.....	74
2.2.5. Requerimientos del aprendizaje esperado. ....	77
2.2.6. Errores y mitos del aprendizaje significativo. ....	78
2.2.7. Ventajas del aprendizaje significativo. ....	80

2.2.8. <i>Papel del docente en el aprendizaje significativo.</i> .....	82
2.2.9. <i>Principios para la instrucción del aprendizaje significativo.</i> .....	84
2.2.10. <i>Evaluación del aprendizaje significativo.</i> .....	86
2.3 Correlación de categorías de análisis .....	87
2.3.11 <i>Propósitos de la modelización en la educación.</i> .....	87
2.3.12. <i>Modelización en el logro de aprendizajes significativos.</i> .....	87
2.2.13 <i>Tipos de modelos fomentan el aprendizaje significativo.</i> .....	88
2.2.14 <i>Rol del docente en el logro de aprendizajes significativos a través de la modelización.</i> .....	89
2.2.15. <i>La modelización fomentando el aprendizaje significativo en química (ciencia).</i> .....	90
2.2.16. <i>Desafíos que implica fomentar el aprendizaje significativo a través de la modelización.</i> ..	91
Capítulo III: Propuesta de intervención .....	92
3.1 Propuesta .....	93
3.2 Tipo de propuesta .....	95
3.3 Fundamentación teórica.....	96
3.2.1 Investigación acción.....	96
3.3 Diseño de la propuesta.....	100
3.4 Cronograma para la aplicación de la propuesta .....	111
3.5 Evaluación de la propuesta.....	112
Capítulo IV Proceso metodológico .....	117
4.1 Paradigma .....	118
4.2 Enfoque .....	120
4.3 Método .....	121
4.4 Técnicas e instrumentos para la investigación documental y de campo .....	125
4.4.1 <i>Observación.</i> .....	125
4.4.2 <i>Entrevista.</i> .....	126
4.5 Tipo de investigación.....	127
4.6 Selección de la población y la muestra .....	129
4.6.1 <i>Población.</i> .....	129
4.6.2 <i>Muestra.</i> .....	129

4.7 Informe de la aplicación de la propuesta.....	130
4.8 Análisis, interpretación de resultados y evaluación de la propuesta.....	158
Conclusiones.....	163
Sugerencias.....	168
Anexos.....	172
Anexo 1 Clasificación de nutrimentos.....	172
Anexo 2 Clasificación de lípidos.....	172
Anexo 3 Plato del buen comer.....	173
Anexo 4 Tabla “Identificación de electrones de valencia.....	174
Anexo 5 Representación de electrones de valencia.....	174
Anexo 6 Enlaces químicos.....	175
Anexo 8 Rúbrica de cotejo enlaces.....	176
Anexo 9 Rúbrica del cubo mágico.....	177
Anexo 10 Modelos presentados por la docente.....	179
Anexo 11 Modelo del plato del buen comer.....	180
Anexo 12 Modelo de enlaces comestibles.....	181
Anexo 13 Modelizando elementos.....	182
Anexo 14 Cubo mágico.....	183

## Dedicatorias

### *A mis padres*

*Por su apoyo incondicional, sus consejos, por demostrarme que cada una de las situaciones presentadas deben ser aprovechadas de una u otra manera, de las positivas disfrutar y de las negativas aprender, gracias por dejarme ser y estar para mí en todo momento.*

### *A mi hermana*

*Que todo el tiempo me recuerda lo orgullosa que está de mí, ha sido mi motor a seguir porque tengo un buen ejemplo que mostrarle, por esos momentos en los que a través de travesuras hizo que me olvidara de los pendientes, por compartir mis fracasos, triunfos, tristezas y alegrías.*

### *A mis amigos*

*Que estuvieron al pendiente de mí, por su cariño, consejos, confianza, por escucharme y prestarme su hombro cuando más lo necesité. No olvido cada momento que compartieron conmigo, en los momentos de felicidad, tristeza, enojo y salud, es grato contar con pequeñas personas como ustedes con un enorme corazón, soy afortunada de tenerlos en mi vida.*

### *A mis maestros*

*Por las enseñanzas que me brindaron, ese acompañamiento en esta trayectoria formativa, de corazón agradezco su tiempo y dedicación por guiarme a ser mejor persona.*

*Dios me ha dado la suerte de tenerlos y la oportunidad de contar con ustedes en cada momento que los he necesitado.*

*Infinitamente les agradezco de todo el apoyo que me brindan para subir este escalón, que será el inicio de mi profesión.*

## Resumen

El proyecto de investigación tuvo como objetivo implementar la modelización de contenidos de química como estrategia para el logro de aprendizajes significativos en estudiantes del 3° “B” de la E.S.T.I.C. NO. 0031 “Gral. Lázaro Cárdenas”. Se trata de un estudio de tipo descriptivo en el que se empleó el método de la investigación-acción donde se pusieron en marcha dos variables de estudio que fue la modelización y el aprendizaje significativo. A inicio de la investigación se recuperó la información (diagnóstico), conforme a eso, se utilizaron técnicas (observación directa e indirecta y entrevista) y los instrumentos implementados fueron el cuestionario digital, la guía de observación y registro anecdótico.

Los resultados fueron analizados con la finalidad de identificar las posibles situaciones que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje para hacer una propuesta en atención a éstas. Se requirió de la selección de una población la cual estuvo constituida por el 3° “B” de la institución antes mencionada para aplicar la propuesta diseñada con los elementos considerados fundamentales que atienden a las necesidades presentadas en el aprendizaje de los alumnos, de los cuáles se seleccionaron a 4 alumnos como muestra por conveniencia de manera que se evaluaría el proceso en dichos alumnos obteniendo un resultado más satisfactorio y de manera sencilla. Al terminar la aplicación de la propuesta se hizo nuevamente la valoración con los instrumentos diseñados para identificar que tan útil fue y mejorarla en caso de ser necesario sin perder de vista el objetivo.

*Palabras clave:* Modelizar, aprendizaje significativo, evaluación, enseñanza, problemática, propuesta, estrategia.



## **Abstract**

The objective of the research project was to implement the modeling of chemistry contents as a strategy for the achievement of significant learning in students of the 3rd "B" of the E.S.T.I.C. NO. 0031 "Gral. Lazaro Cardenas". It is a descriptive study in which the action-research method was used, where two study variables were implemented: modeling and significant learning. At the beginning of the investigation, the information (diagnosis) was recovered, according to that, techniques (direct and indirect observation and interview) were used and the instruments implemented were the digital questionnaire, the observation guide and the anecdotal record.

The results were analyzed in order to identify the possible situations that intervene in the teaching-learning process to make a proposal in response to them. The selection of a population was required which was constituted by the 3rd "B" of the aforementioned institution to apply the proposal designed with the elements considered fundamental that meet the needs presented in the learning of the students, of which 4 students were selected as a convenience sample so that the process in said students would be evaluated, obtaining a more satisfactory result and in a simple way. At the end of the application of the proposal, the assessment was made again with the instruments designed to identify how useful it was and improve it if necessary without losing sight of the objective.

**Keywords:** Modeling, meaningful learning, evaluation, teaching, problem, proposal, strategy.

## INTRODUCCIÓN

La investigación es la herramienta fundamental para proceder a la mejora de algún factor en común, en este caso en el ámbito educativo, porque no hay enseñanza sin la investigación ni investigación sin la enseñanza, son dos partes fundamentales que mutuamente se apoyan y están encaminadas para un mismo objetivo. El presente trabajo pretende llevar a cabo una investigación en un contexto determinado e identificar la situación problemática o necesidad que intervenga en el desempeño académico de los estudiantes del 3° “B” de la E.S.T.I.C. NO. 0031 “Gral. Lázaro Cárdenas”.

Para poder llevar a cabo una investigación es importante tener bien definido cuál es el tipo de metodología que se implementará, en este caso es la investigación-acción participativa, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos para tenerlos previamente listos y poder iniciar la investigación los cuales son la entrevista, cuestionarios y guía de observación, por lo tanto, se mencionan dentro de este documento con el fin de dar a conocer el proceso que se realizará en esta investigación. Cada uno de los apartados que conforman el documento están sustentados con autores que se han dado a conocer por las aportaciones que han realizado.

Este documento está conformado por cuatro capítulos, cada uno contiene información diferente, en el primer capítulo llamado “Contexto y diagnóstico” se da a conocer el concepto de contexto, los tipos y la información correspondiente a cada uno del lugar donde se llevará a cabo la investigación, así mismo se menciona de manera general lo qué es el diagnóstico, los tipos que se van a realizar (intuitivo cualitativo e instrumental), los instrumentos a utilizar y su importancia. Dichos instrumentos fueron aplicados a un universo seleccionado y se rescató la información para llevar a cabo un análisis obteniendo indicadores de cada respuesta de los alumnos y docente, se muestran gráficas que se realizaron con base a los datos que se recuperaron, al hacer el análisis se detectó una necesidad o situación que intervenía en el aprendizaje de los alumnos.

De acuerdo a esta información se da a conocer el informe, el cual contiene el planteamiento del problema en donde se redacta la situación presente en el 3° “B” (incluida la pregunta de investigación), las preguntas que se encargarán de orientar la investigación (especificadas por cada categoría identificada), así mismo se hace mención del supuesto de investigación dado de manera intuitivo y con los datos recuperados se redacta cuál es la posible situación que viven los alumnos

del 3° “B”. Dentro de este mismo apartado se redacta un objetivo general siendo aquel en el que se trabajará para poder lograr y los específicos que son aquellos que ayudarán a cumplir el principal.

La justificación es parte de este primer capítulo, en este se dan a conocer los beneficios al llevar a cabo la investigación, a quien va dirigida, cómo se realizará y el porqué de la aplicación. Por último, en este capítulo encontramos la delimitación, es decir aquel límite en cuanto al entorno (en que área se aplicará), la temporalidad (el tiempo en el cual se aplicará, es decir un periodo) y el sujeto de estudio (conjunto de personas seleccionadas, es decir el universo y la muestra).

De manera general se tiene el diseño de la investigación para dar a conocer el proceso a través del que se realizará, una parte fundamental es el marco teórico que se encuentra en el Capítulo II, el cual está sustentado con autores que han aportado datos a cada una de las categorías de análisis, la primera es modelización y la segunda aprendizajes significativos, llegando a relacionar ambas en la “correlación de categorías”, donde se encontrará el sentido de una con otra a través de la fundamentación con autores que han hecho aportaciones a las mismas.

En el capítulo III se da a conocer la propuesta de intervención docente con la que se aspira atender la situación, se presentan las actividades que conforman cada una de las estrategias, los tiempos en los que se llevarán a cabo, materiales a utilizar tanto económicos, materiales y humanos. De igual manera se incluyen las formas de evaluación y los instrumentos a utilizar.

Se muestra el cronograma de actividades a desarrollar por estrategia de manera que nos permita conocer el proceso y tenerlo organizado de una mejor manera al momento de llevarlo a la acción. Hay un apartado en el cual se exponen aquellos aspectos que complementan, dan cuenta a material utilizado, ejemplos de lo aplicado e inclusive trabajos de alumnos siendo productos del desarrollo de cada una de las actividades, es decir, los anexos. Posterior a la aplicación de la propuesta se evalúa y se hace el análisis de los resultados obtenidos con la finalidad de identificar cuáles fueron los cambios del antes y el después, lo que se requiere mejorar de la propuesta o generar una más con los elementos que permitan atender la necesidad.

Es indispensable dar a conocer aquellas referencias que se consideraron para fundamentar cada uno de los apartados y el marco teórico, estas se encuentran en la aparte penúltima del documento. De acuerdo a los resultados obtenidos y la experiencia, se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones sobre el uso de la modelización en la enseñanza de contenido de Química promoviendo el aprendizaje significativo.

# **Capítulo 1.**

# **Contexto y**

# **diagnóstico**

## **Capítulo 1. Contexto y diagnóstico**

### **1.1 Contexto Macro social**

El contexto es el área en donde se llevará a cabo el estudio o investigación, es decir el entorno en el que se encuentran características o elementos que conforman o son parte del hecho o situación. Los tipos de contexto son el micro social siendo aquel en el que se involucran los entornos específicos donde se interactúa con los demás siendo de suma importancia la experiencia individual que se da a través de la interacción con individuos o elementos de éste. El otro tipo de contexto es el macro social siendo aquel en el que se implican las amplias esferas de lo económico, social, cultural, religioso, político, ideológico e incluso cuestiones vinculadas a los procesos históricos.

Se estima que el contexto influye en las acciones o actividades a realizar por quienes forman parte de él, de este modo a continuación se muestra la descripción de los niveles de contextos, es decir, de lo macro a lo micro, tanto geográfico (de manera general), institucional (en este caso la escuela) y el áulico (el universo a considerar en la investigación) con la finalidad de identificar cuáles son aquellos caracteres que conforman el espacio educativo pues la presente investigación se llevará a cabo en el ámbito de educación.

#### ***1.1.1 Geográfico***

El contexto geográfico es el entorno en el que se desenvuelven los grupos de los seres humanos en su interrelación con el medio ambiente, por consiguiente, es mano a una construcción social. Es el espacio que usan los seres humanos para su existencia, por los mismos y gracias a ellos, este se forma y evoluciona. Se puede afirmar que el contexto geográfico, como escenario y hábitat del hombre, es la base fundamental e indispensable para el desarrollo de la economía (agricultura, ganadería, minería, industria, comercio, turismo, transportes) y de la superestructura (social, cultural, psicológica, religiosa, educativa).

En la presente investigación, el contexto geográfico se ve manifestado y considerado como aquel espacio en el que habita el universo, en este caso la descripción se realiza del municipio al que pertenece la institución, es decir del pueblo mágico “Valle de Bravo”, exponiendo sus características físicas, un poco de su historia, costumbres tradiciones, actividades económicas, etc.

El nombre de Valle de Bravo proviene de quienes se referían a la localidad como San Francisco del Valle, al que con el tiempo sólo denominaron simplemente Valle. El apelativo Bravo

es en honor del general insurgente Nicolás Bravo. Se localiza al poniente del Estado de México. Se ubica en la parte central del Estado de México, colinda al norte con Donato Guerra, al este con Amanalco y Temascaltepec, al sur con Temascaltepec y al oeste con Ixtapan del Oro, Santo Tomás de los Plátanos y Oztoloapan. Su extensión territorial es de 421.95 kilómetros cuadrados, que representan el 1.89% del territorio mexiquense.

La presa de Valle de Bravo es el atractivo más apreciado por muchos de los visitantes; en su embarcadero puedes rentar lanchas para pasear o pescar. También puedes practicar esquí acuático, para ello no es necesario tener experiencia, ya que ahí mismo se toma un breve curso antes de entrar al agua.

Para los amantes del velerismo el Club de Vela Santa María, te ofrece la opción de rentar el equipo necesario para realizar esta actividad. Disfruta la libertad de las alturas al volar en parapente, ala delta o ultraligero, para ello el mirador del Parque Monte Alto cuenta con una rampa donde buena parte de los intrépidos se lanzan a la aventura. Este parque cuenta con cabañas, área de acampado y una superficie de 677 hectáreas con bosque y veredas propicias para recorrerlas caminando o en bicicleta.

En la región están presentes cinco tipos de clima: templado, semifrío, semicálido y cálido. El clima templado domina la mayor parte centro-norte de la Región, se presenta el subtipo de clima templado húmedo el cual se distingue por tener verano largo, lluvia invernal inferior a 5 % y la temperatura más elevada se manifiesta antes del solsticio de verano. Durante la primavera la temperatura comienza a aumentar considerablemente en la mayor parte de la región. Las temperaturas más elevadas se registran durante mayo.

Su principal atractivo es la presa o laguna, donde se llevan a cabo una gran variedad de deportes acuáticos y de riesgo. El lugar es conocido por su arquitectura típica, tradicional de la época colonial y atrae a innumerables turistas. Es un lugar entre montañas y centro de varios deportes como el ciclismo de montaña, motociclismo de campo travesía (enduro, motocross, cuatrimotos), parapentes y equitación, que se puede practicar en un lugar muy recomendable con grandiosos paisajes. Asimismo, en el lago se practican la pesca deportiva de trucha arcoíris, tilapia y carpa de Israel, regatas de veleros y esquí acuático.

Por otra parte, la población cuenta también con tres campos profesionales de golf de dieciocho hoyos y un sinnúmero de excelentes restaurantes de comida típica, internacional, italiana y francesa, centros comerciales con tiendas de arte, artesanías y artículos de

decoración. Existe también un Centro de Espiritualidad Carmel Maranatha u finalidad es ofrecer un espacio para favorecer el encuentro personal y con Dios a través del silencio y de los retiros espirituales. Cada año se celebran el Festival de las Almas y el festival de música y ecología, festivales internacionales de varias actividades, como: baile folclórico, danza, teatro y exposiciones fotográficas, así como cortometrajes, actuación de grupos regionales, mexicanos y extranjeros, etcétera.

Por otra parte, para los visitantes amantes de las artes y la cultura, el Centro Regional de Cultura Joaquín Arcadio Pagaza, es una buena opción para acercarse a la pintura y fotografía local y nacional, ya que dentro de sus instalaciones se montan exposiciones y presentaciones de estas artes, además de impartir de artes plásticas, música y danza. En Valle de Bravo se han construido numerosas casas de retiro espiritual de muy diversos cultos o religiones, la iglesia católica es la de mayor presencia en el pueblo, aquí se han construido, monasterios, casas de oración e internados para jóvenes, además de que cuenta con numerosas capillas y una monumental parroquia que pertenecen al Obispado de Toluca. Otros cultos cuentan con espacios para contemplación espiritual y el culto como el luteranismo, evangelismo cristiano, iglesias pentecostales, la Iglesia de Jesucristo de Santos de los Últimos días, los testigos de Jehová, el judaísmo, el islam suní y el budismo, los espacios de culto se han diversificado por la presencia de comunidades extranjeras entre los habitantes de Valle de Bravo.

Entre los alimentos que se consumen a diario en el municipio se encuentran: pan, sopas, diversos guisados, frijoles, tortillas y chile. Además de estos platillos, se encuentra el tradicional mole de guajolote, la cabeza de cerdo y res en vapor, la trucha, la barbacoa y el consomé de borrego, las carnitas de cerdo, los tamales y una gran variedad de atoles: de guayaba, de zarzamora y de alpiste.

La cocina internacional y la esmerada elaboración de platillos de cierta complicación hacen de algunos restaurantes de Valle de Bravo y de Avándaro lugares de gran interés gastronómico. Las bebidas más comunes y populares desde hace varias décadas han sido el pulque natural, la sambumbia zende y los licores de frutas de la región, como el de membrillo, el de zarzamora, el de guayaba, el de anís y el amargo.

Es sumamente importante tener en cuenta cada uno de estos aspectos que son parte de la vida cotidiana de los estudiantes, pues depende del contexto en el que se desenvuelven con la

importancia que le dan al aprendizaje, con las posibilidades que tienen al momento de desarrollar cada una de las actividades que establece el docente, razón por la que se presentan los contextos:

### ***1.1.2 Institucional***

El contexto institucional hace referencia al conjunto de áreas que hay en este espacio determinado, recursos mobiliarios, humanos, económicos, características físicas, organigrama, servicios con los que cuenta la institución. Aludiendo a ello a continuación se hace la exposición de este conjunto de aspectos que conforman la institución con la intención de ya delimitar el espacio de dicho establecimiento para así enfocarse únicamente en ello.

La Escuela Secundaria Técnica Industrial y Comercial No. 0031 Gral. Lázaro Cárdenas, se encuentra ubicada en el municipio de Valle de Bravo, México entre la calle Lázaro Cárdenas Y Camino A La Peña. Dicha institución pertenece a una zona semiurbana. Es pública de tipo técnica con turno matutino y vespertino, su clave de centro de trabajo es 15EST0042I, cuenta con una matrícula de aproximadamente 313 alumnos organizados en nueve grupos, tres de primeros, tres de segundos y tres de terceros, cada grupo se diferencia con la letra “A”, “B” y “C”. Es una escuela que cuenta con recursos tecnológicos como la sala de cómputo con computadoras de escritorio, cañones, bocinas, un laboratorio, pequeñas áreas verdes (jardineras), espacios para realizar actividades de educación física (dos canchas y un patio), espacios de orientación (4 oficinas), sala de maestros, oficina de dirección, subdirección, tiendas escolares (sin servicio por el momento debido a la pandemia), 9 salones (3 para cada grado), baños para alumnos y maestros.

En su modalidad de Secundaria Técnica cuenta con los siguientes espacios: Diseño de Circuitos Eléctricos, Informática, Confección del vestido e industria Textil, Diseño de Estructuras Metálicas y Turismo, cada uno de ellos cuenta con área de trabajo adecuada con los recursos en estado regular, por lo que ayuda a desarrollar las competencias técnicas de cada uno de los estudiantes al egresar de la Educación Secundaria.

En la institución laboran un total de 30 servidores, de los cuales hay una directora, una subdirectora, cuatro orientadores quienes tienen a cargo 3 grupos cada uno aproximadamente, 20 maestros horas clase, dos secretarías, una maestra de apoyo en la biblioteca y docente de USAER quien se encarga de canalizar y apoyar a alumnos con necesidades especiales. Las actividades desarrolladas en la escuela se llevan a cabo por el conjunto de maestros, son un grupo muy unido y dedicado a su labor.



### **1.1.3 Áulico**

El contexto áulico hace referencia a todo lo que forma parte del aula educativa, es decir mobiliario dentro del salón, recursos tecnológicos, individuos partícipes, características de dichas personas, formas de trabajo que se emplean dentro de éste, organización, servicios que incluye en aula. Posteriormente se presentan las características y elementos de este contexto con el fin de percibir cada parte que conforma el 3° “B”, siendo el grupo en el que se trabajará la investigación, de tal manera que se puedan rescatar la mayor cantidad de datos posibles.

Tercero “B” está conformado por un total de 38 alumnos de los cuales 22 son mujeres y 16 son hombres, son educandos que están en la edad de entre 14 a 16 años, su comportamiento es como el de todo adolescente, en ocasiones se encuentran con buena actitud, muestran un buen desempeño en la realización de sus actividades pero no faltan los días o momentos en los que no soportan nada, su rendimiento académico es regular, muy pocos se encuentran en un nivel bajo, pero, también pocos en un nivel de excelencia. Su estilo de aprendizaje es visual (7alumnos), kinestésico (8 alumnos) y auditivo (6 alumnos) por lo que el estilo predominante en el grupo de alumnos es kinestésico, y de manera visual se ha observado que al realizar actividades logran comprender los temas a comparación de cuando solo se les explica. Son alumnos competentes que realizan las actividades sin problema alguno, únicamente hay un alumno con el cual se tiene que trabajar de manera personalizada.

El salón de 3° “B” se encuentra ubicado entre el 3° “A” y 3° “C”, las paredes son de concreto y están pintadas de color amarillo pastel, el techo es losa, tiene piso de azulejo color café, las dos paredes , cuenta son servicio de luz, tiene su propio bote basura, hay 38 butacas para los alumnos acomodadas en filas de aproximadamente 6 butacas cada una, sin embargo, diario se usan aproximadamente 16 ya que asisten a clases de manera presencial por dos grupos, los días lunes, miércoles y viernes asiste el grupo uno de aproximadamente la mitad del grupo, los días martes y jueves asiste el grupo dos, posteriormente se cambian el grupo dos asiste los 3 días y el grupo 1 dos días, con la finalidad de que quincenalmente asistan los mismos días. De igual manera para los docentes hay un escritorio y una silla, también cuentan con 3 libreros los cuales no son usados por la pandemia y un bote de basura ubicado detrás de la puerta.

En cuanto a los alumnos, son de estatura baja, contados son altos, el 95% de complexión delgada o regular, actualmente visten con ropa común, quienes gustan portar el uniforme se les hace la invitación, sin embargo, no es obligatorio. Siempre buscan la manera de mantenerse

ocupados ya sea realizando actividades institucionales, el estar jugando e incluso usando el teléfono o platicando.

Es de suma importancia tener en cuenta cada uno de los contextos pues desde lo exterior como lo interior influye en el desarrollo de competencias y habilidades, el rendimiento académico y adquisición de conocimientos en los alumnos. Tal como lo manifiesta Ramon Escontrela Mao (2003), en el documento “Bases para Reconstruir el Diseño Instruccional en los Sistemas de Educación a Distancia”, en el sentido que las peculiaridades del contexto introducen elementos diferenciadores que deben reflejarse explícitamente en el diseño de las situaciones de aprendizaje. (p. 36) y además también expone que el contexto social constituye un poderoso conjunto de fuerzas que influyen en la educación, como las consideraciones de ética, justicia social, cosmovisión, libertades, autoridades, poder etc.

Desde el inicio de los estudios sobre el aprendizaje de los estudiantes, algunos autores remarcaron la importancia de los factores del entorno (Vermunt y van Rijswijk, 1988, p. 357). Según estos autores deben tenerse en cuenta el contexto de enseñanza (docencia, evaluación y currículum) ya que tiene una importancia fundamental en el aprendizaje. En este sentido, es amplia la literatura que mantiene que el profesorado también desarrolla una determinada concepción de la enseñanza y el aprendizaje, lo cual, junto con los recursos y las competencias docentes de que dispone, tiene una influencia directa en el desarrollo de su tarea docente. Y al hacer referencia a las características de los estudiantes, resaltan elementos a tener en cuenta tales como sus presaberes, su entorno y lo que ocurre en lo que denominan los Centros de Enseñanza.

Las instituciones de enseñanza tienen como uno de sus objetivos principales mejorar constantemente los contextos de enseñanza centrándose en las necesidades y características de los estudiantes para que desarrollen un enfoque reflexivo (Prosser y Trigwell, 1999, p.358). Por esta razón, deben tenerse en cuenta las competencias previas de los estudiantes, condicionadas también por su entorno familiar y por su experiencia previa en los centros de enseñanza.

Visto desde la necesidad que los estudiantes desarrollen enfoques reflexivos para aprender, estos referentes teóricos están mostrando que además de la importancia que tiene el contexto como elemento a tener en cuenta para ambientar la enseñanza, y esto no solo de los estudiantes sino de los docentes, va indicando cuales aspectos de este pueden ser valiosos y que no deben quedar por fuera del análisis que el docente haga.

Los presaberes de los estudiantes, competencias previas, entorno familiar, y se retoma lo mencionado previamente que responde a experiencia previa en la institución, el currículo, el contexto social, la evaluación y el mismo docente. Para este caso, se considerará valioso tener en cuenta el contexto para responder a la necesidad de construir un escenario de enseñanza aprendizaje que sirva para la enseñanza en un escenario situado que es principalmente la asignatura de Química porque será el área en la que la investigación será desarrollada.

## **1.2 Tipo de diagnóstico**

La educación se ha convertido en un factor fundamental para el desarrollo y progreso de la sociedad, gracias a ese proceso se facilita el aprendizaje, la adquisición de conocimientos, habilidades, valores, creencias, etc. pero no sólo eso, también conforme al paso del tiempo y de acuerdo a las necesidades que se van presentando de acuerdo resultados académicos las cuáles son expuestas a través de la expresión tanto verbal como en escritos, quizá no por los individuos que se enfrentan a esas necesidades pero sí de quienes logran identificarlas y consideran que son valioso dar una propuesta de mejora.

Dichas necesidades se ven plasmadas en los planes y programas vigentes pretenden darlas a conocer al colectivo docente y autoridades educativas para encontrar ese conjunto de estrategias, recursos y materiales que puedan aportar en beneficio a atender dichas necesidades, para ello es importante conocer la calidad educativa mostrada en la eficiencia en el aprendizaje, por lo que es importante tener conocimiento de si el alumno realmente está aprendiendo y si las estrategias que implementa el docente han sido funcionales para la adquisición de los conocimientos.

Es necesario identificar el progreso de cada alumno en el nivel educativo para considerar si debe ser pertinente hacer modificaciones en el proceso que se ha estado desarrollando considerando los estilos de aprendizaje, capacidades, habilidades y contexto en el que se desempeña y para valorar ese avance es necesario hacer un diagnóstico.

Para ello es prudente definir en un primer momento en que consiste de acuerdo a ciertas posturas de autores, tales como Buisán y Marín (2001), quienes conceptúan al diagnóstico como “un proceso que trata de describir, clasificar, predecir y explicar el comportamiento de un sujeto dentro del marco escolar. Incluyen un conjunto de actividades de medición y evaluación de un sujeto (o grupo de sujetos) o de una institución con el fin de dar una orientación” (Buisán y Marín,

2001, p.4), definen al Diagnóstico Educativo o Pedagógico como una actividad científica y representan como su objeto de estudio a sujetos e instituciones.

La actividad diagnóstica sigue un proceso metodológico riguroso y sistemático que la convierte en una actividad científico-profesional. Tal vez su característica más singular sea el ser un proceso basado en la metodología general de investigación (Investigación Evaluativa), pero con la diferencia respecto de la investigación básica de que su objetivo consiste en la aplicación inmediata de sus resultados (Investigación-Acción). Es decir constituye un proceso general de investigación, pero de carácter aplicado.

Con base a las definiciones por los distintos autores me atrevo a enfatizar que el “diagnostico” consiste en el conjunto de actividades sucesivas, relacionadas y coherentes que, mediante la aplicación de diversas técnicas e instrumentos se obtiene una recolección de datos funcionales para llevar a cabo el análisis de la postura, dichas actividades se llevan a cabo en un proceso que se da en varias etapas, una de ellas y la primera es la creación de aquellos instrumentos que nos proporcionaran toda la información posible que nos interesa conocer pero sin tomar en cuenta el contexto y los recursos con los que cuentan los individuos a quienes se les aplicarán los mismos, por otro lado tenemos una siguiente etapa que es la recogida de información, es decir la aplicación de las técnicas e instrumentos diseñados, posteriormente de la aplicación se lleva a cabo el análisis de información, la valoración de la información en donde se hará la toma de decisiones, realizar una propuesta de intervención, la aplicación de la misma y por último la evaluación de dicho proceso para verificar que se atiendan las necesidades.

El diagnóstico es considerado como un ejercicio fundamental de aproximación entre docentes y alumnos, el cual implica el descubrimiento de aspectos cognoscitivos, actitudinales y aptitudinales tanto del grupo como de cada uno de sus integrantes. Una aproximación sobre la que el docente habrá de fundamentar su actuación y que le permitirá establecer la congruencia de su quehacer docente con los requerimientos actuales en educación al conocer las diferencias en los estilos de aprendizaje, las capacidades, las habilidades de cada estudiante y la diversidad socio-cultural de donde provienen con el propósito de desarrollar el máximo potencial en cada persona.

Hay dos tipos de diagnósticos los cuáles brindan una gran variedad de información, son importantes ambos porque su fin es el mismo, pero se aplica de diferente manera e incluso cada uno puede proporcionar datos importantes al momento de llevar a cabo la investigación, por consecuencia a ello, se enfatizan los dos tipos de diagnósticos y la manera en que se emplearan.

### ***1.2.1 Interpretativo (Intuitivo cualitativo)***

En esta investigación se realizará el diagnóstico intuitivo cualitativo definido por el profesor Moreno (2013), quien dijo: “no es una "adivinación, sino una consecuencia de la práctica, la experiencia acumulada, la actividad racional y lógica de la conciencia". La inducción es el razonamiento que va de lo particular o de los hechos singulares a las generalizaciones; la deducción, por el contrario, es el razonamiento que transita de lo general a lo particular. El diagnóstico inductivo, en su denominación, no expresa totalmente lo que ocurre en nuestro pensamiento diagnóstico.

Conforme a la definición, características y elementos, dicho tipo de diagnóstico se realizará con el fin de poder llevar a cabo una observación dentro del 3° “B” para identificar cada una de las diferentes situaciones que se presentan en los alumnos, así mismo las formas de trabajar, estrategias de enseñanza-aprendizaje aplicadas tanto por maestro como por los alumnos, estilos de aprendizaje, comportamiento y actitudes, pero únicamente de manera deductiva de acuerdo a lo que se pueda observar, posteriormente se llevará a la prueba toda la información obtenida de manera intuitiva haciendo uso de instrumentos con mayor grado de eficiencia, acercándose lo más posible a la realidad.

Teniendo en cuenta que ya se realizó una observación de manera general se ha podido identificar que en el 3° “B” predomina el estilo de aprendizaje kinestésico siendo más de la mitad del grupo quienes aprenden de esa manera, suelen ser alumnos muy activos en la realización de las actividades y lo interesante de ello es que realmente adquieren el conocimiento, sin embargo las estrategias que han sido utilizadas no han sido del total funcional para todo el grupo debido a que la mayoría de los alumnos se interesan en terminar las actividades sin importar la manera en que las realicen, es decir no importa si solo copian las respuestas de trabajos de sus compañeros debido a que la misma docente les permite realizarlos con el fin de que entreguen el casi 100% de todos los trabajos, ya que su escala de evaluación el aspecto con más carga en calificación es la entrega de trabajos, pero, obviamente al revisar se consideran aspectos para evaluar cada trabajo, no simplemente el tenerlo ya significa que obtendrá su calificación, si tiene algunas deficiencias se le resta calificación. Otro de los aspectos observados es la organización de trabajo que ha conllevado a que los alumnos caigan en el conformismo y demuestren un desinterés por aprender debido a la poca implementación diversificada de estrategias.

La observación fue el sustento de la información identificada, ya que sin ese análisis visual no se podría percatar la información, por lo que a continuación se presenta la definición brindada por autores como Sierra y Bravo (1984), quienes la definen como: “la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente” (párr. 1). Por ese motivo se consideró la observación como técnica ya que se lleva a cabo de manera fácil y únicamente se requiere del uso del sentido (vista), aunque se debe considerar dentro del periodo el obtener información a través del contacto con los alumnos haciendo uso de instrumentos.

### ***1.2.1 Instrumental***

De igual manera se llevará a cabo el diagnóstico instrumental el cual consiste en la elaboración de un instrumento que en este caso será un cuestionario, en el cual se harán preguntas abiertas lo más posible relacionadas al tema de investigación, para identificar cual es la situación actual, dicho instrumento se aplicará a alumnos y docente titular de la asignatura de Química, de cada respuesta se hará un análisis obteniendo las palabras clave, realizando el concentrado de cada una de ellas, graficando y tabulando datos para hacer la interpretación de las mismas respuestas con el objetivo de identificar las situaciones problemáticas a atender.

Es de relevancia realizar el diagnóstico instrumental y obtener datos de manera estadística, de igual manera gracias a la aplicación del instrumento las personas que dan respuesta tienen la oportunidad de expresar su sentir y a partir de eso el investigador poder identificar cada aspecto para generar una posible propuesta ante la situación para darle solución o desarrollar competencias que permitan al alumnado atenderlas, en pocas palabras el diagnóstico instrumental permite el monitoreo de la calidad de información.

## **1.3 Fundamentación teórica del diagnóstico**

En una institución educativa, la calidad se muestra con efectividad y eficiencia en el aprendizaje, y para lograrla, hay que reconocer que el hecho de que el estudiante aprenda, no depende solamente de él, sino del grado en que las contribuciones del profesor se ajusten al nivel que muestra en cada tarea de aprendizaje. Si el ajuste es apropiado, el alumno aprenderá y progresará, cualquiera que sea su nivel actual; pero si no se produce tal adaptación entre lo que el

alumno es capaz de hacer y la atención que le ofrece el docente mediante las estrategias de enseñanza, se producirá, sin duda, un desfase en el proceso de aprendizaje del estudiante. (Vygotsky, 1988, p.3).

Cabe mencionar que cada uno de los elementos que conforman el diagnóstico es de suma importancia para llegar al objetivo que es la obtención de datos para definir la situación problemática o necesidades a las que en especial se enfrentan los educandos con quienes se va trabajar la nueva propuesta de atención, pero también se debe tener en consideración que hay tipos de diagnóstico los cuáles se definirán a continuación desde la contribución de autores en las áreas de investigación con el fin de poder determinar y dar a conocer cuáles son los tipos de diagnósticos que se implementarán dentro del proceso de adquisición de información.

#### **1.4 Diseño y aplicación de los instrumentos**

Con el propósito de obtener la información necesaria, es muy importante definir con claridad las técnicas e instrumentos de recolección que se utilizaron para realizar el diagnóstico, ya que estuvieron destinados a conocer las necesidades y así recolectar los datos de la realidad aplicados a la situación a estudiar, para posteriormente realizar el análisis de dicha información rescatada, con el fin de identificar y determinar las necesidades del objeto estudiado.

Según, Arias (2006), “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”, algunos ejemplos de técnicas son: la observación directa, la encuesta y la entrevista, el análisis documental, de contenido, entre otros. En cuanto a los instrumentos, el autor citado anteriormente afirma que: “son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información” ejemplo de ellos son: formatos de cuestionarios y guías de entrevistas (p. 53).

##### ***1.4.1 Observación directa***

Una de las técnicas de recolección de datos aplicada es la observación directa, siendo definida por los autores Hernández, Fernández y Baptista (2006), como “la observación directa consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta”. A través de esta técnica el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación. (p. 316)

La observación directa se caracteriza principalmente porque el investigador se encuentra en el lugar en el que se desarrolla el hecho sin intervenir ni alterar el ambiente, ya que, de lo contrario, los datos obtenidos no serían válidos.

Algunas de las características de la observación directa son las siguientes:

- No intrusiva: la observación directa se caracteriza por ser no intrusiva, es decir que el objeto observado se desenvuelve sin ser molestado por el observador.
- No participación del observador: el observador adopta un papel de bajo perfil; no debe hacer sugerencias ni comentarios a los participantes.
- Duración larga: los estudios de observación directa suelen durar más de una semana, para garantizar que el sujeto de estudio se sienta cómodo con el observador y actúe naturalmente y, además, para poder obtener todos los datos necesarios para la investigación que se lleva a cabo.
- Resultados objetivos y subjetivos: los resultados obtenidos a través de este método pueden ser tanto objetivos como subjetivos.

#### ***1.4.2 Observación indirecta***

De igual manera se llevará a cabo la observación indirecta puesto que se realizará una recolección de datos sobre las características y propiedades de un individuo, fenómeno o situación particular. Dicha técnica consiste en que el investigador no estudia el fenómeno por sí mismo, sino que se conforma con las impresiones derivadas de fuentes secundarias (declaraciones, registros recopilados por otros estudiosos, encuestas, libros, fotos, vídeos, grabaciones de audio, entrevistas, artículos, trabajos de grado, etc.). En la investigación se aplicará de este modo pues a la docente titular de la materia de Química se le harán algunas preguntas encaminadas a recolectar la información, solicitar algunas evidencias y/o reportes e incluso de manera personal a los alumnos.

Esta técnica se caracteriza por lo siguiente:

- Recurre a fuentes secundarias: recolectados por otros investigadores y registrados en libros, documentos, etc.
- No es intrusiva: debido a que el objeto no es estudiado de manera directa, el comportamiento del fenómeno no se verá afectado por la presencia de un observador.
- Sus datos son cualitativos: se busca obtener las propiedades que pueden ser percibidas por el investigador a través de sus sentidos.
- Idónea para la investigación descriptiva: se emplea en la investigación descriptiva, que es aquella que se encarga de estudiar las características de un fenómeno determinado.



### 1.4.3 Encuesta

La entrevista es otra técnica para rescatar información, esta es definida por Taylor y Bogan (1986) como un conjunto de reiterados encuentros cara a cara entre el entrevistador y sus informantes, dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que los informantes tienen respecto a sus vidas, experiencias o situaciones (p. 6). De acuerdo a la definición se manifiesta que la entrevista será aplicada tanto a docente como alumnos a través de un cuestionario en un formulario digital donde de manera individual responderán preguntas a fin de recuperar experiencias y comentarios propios.

### 1.4.4 Guía de observación

La guía de observación es el instrumento que se utilizó para plasmar toda la información que se recuperó a partir de la observación directa e indirecta. A continuación, se muestra el esquema de manera que cada aspecto fue respondido, la organización se dio de manera que cada elemento tuviera coherencia.

**Tabla 1.**

Guía de observación como instrumento para rescatar la información institucional, áulico y por asignatura.

Datos de identificación					
Nombre de la institución					
Periodo de visita					
Tipo		Turno		Horario	
C.C.T.		Calle		Municipio	
Zona					
Número telefónico		Correo electrónico			

#### Contexto

Social	
Características	
Tipo	
Actividades económicas	

<b>Ubicación geográfica</b>	
<b>Costumbres y tradiciones</b>	
<b>Servicios educativos, públicos y privados.</b>	
<b>Institucional</b>	
<b>Plantilla docente (organigrama)</b>	
<b>Roles o comisiones docentes.</b>	
<b>Infraestructura (espacios físicos, aulas, anexos, áreas deportivas, comedor, laboratorio, oficinas)</b>	
<b>Recursos tecnológicos y didácticos.</b>	
<b>Servicios públicos con los que cuenta.</b>	
<b>Áulico</b>	
<b>Grado-grupo:</b>	
<b>Características físicas (Dimensiones, mobiliario, recursos materiales y tecnológicas)</b>	
<b>Formas de organización del grupo (filas, equipos o en grupo)</b>	
<b>Estilo y ritmos de aprendizaje</b>	
<b>Material didáctico o tecnológico.</b>	
<b>Materiales de aseo e higiene.</b>	

## Alumnos

<b>Grado-grupo:</b>	
<b>Características físicas, psicológicas, emocionales</b>	
<b>Actitudes, comportamientos y reacciones durante una clase sincrónica</b>	
<b>Organización de tiempos para la realización de tareas y trabajos en casa</b>	
<b>Puntualidad y asistencia a las clases sincrónicas y asincrónicas</b>	
<b>Nivel de aprendizaje logrado</b>	
<b>Productos generados en cada sesión (evidencias de trabajos de los alumnos)</b>	
<b>Dificultades y limitaciones en la educación híbrida</b>	

## Información a obtener de docentes titulares de la asignatura

<b>Química</b>	
<b>Grado-grupo</b>	
<b>Nombre</b>	
<b>Estrategias innovadoras</b>	
<b>Estrategias de inclusión</b>	
<b>Plan de estudio</b>	
<b>Elementos de la planificación</b>	
<b>Optimización de tiempos</b>	
<b>Formas de evaluación (estrategias)</b>	
<b>Productos generados en cada sesión</b>	
<b>Evidencia de trabajos</b>	
<b>Acuerdos de convivencia</b>	

### 1.4.5 Test estilos de aprendizaje

De igual manera se aplicó un test de estilo de aprendizajes digital, con la intención de conocer cómo aprenden los alumnos, es decir si de manera visual, escuchando o realizando.

<https://www.psicoactiva.com/test/educacion-y-aprendizaje/test-de-estilos-de-aprendizaje/>

#### Imagen 1. Test estilos de aprendizaje.

- Examen escrito
- Examen oral
- Examen de opción múltiple

- 2 Cuando tienes que aprender algo de memoria...
- Memorizo lo que veo y recuerdo la imagen (por ejemplo, la página del libro)
  - Memorizo mejor si repito lo estudiado rítmicamente y recuerdo paso a paso
  - Memorizo a base de pasear y mirar, y recuerdo una idea general mejor que los detalles

- 3 Cuando estás en clase y el profesor explica algo que está escrito en la pizarra o en tu libro, te es más fácil seguir las explicaciones...
- Escuchando al profesor.
  - Me aburro y espero a que me den algo para hacer.
  - Leyendo el libro o la pizarra.

#### Imagen 2. Estilos de aprendizaje.



### 1.4.6 Formulario

El formulario fue elaborado de manera digital donde había preguntas abiertas que tanto alumnos como docente respondieron.

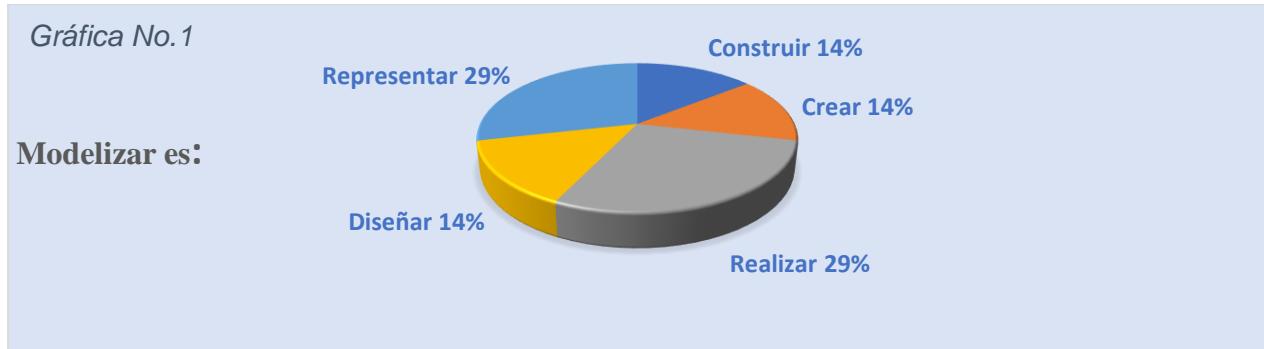
Maestros: <https://forms.gle/nKMqWWq2nNhsQNDFA>

Alumnos: <https://forms.gle/WsNqYN5fv2Xf1gcz5>

## 1.5 Concentración, interpretación y jerarquización de resultados

A continuación, se presenta el análisis de cada una de las preguntas realizadas en el instrumento aplicado (cuestionario en línea a través de un formulario) al grupo de 3° “B”, donde las preguntas fueron abiertas con el fin de que expresaran cada una de las ideas, pensamientos y sugerencias, al leer cada una de las respuestas se precisaron algunos indicadores para poder llevar a cabo la tabulación y estimación gráfica de cada uno de ellos finalizando con el análisis o conclusión total de cada una de las cuestiones.

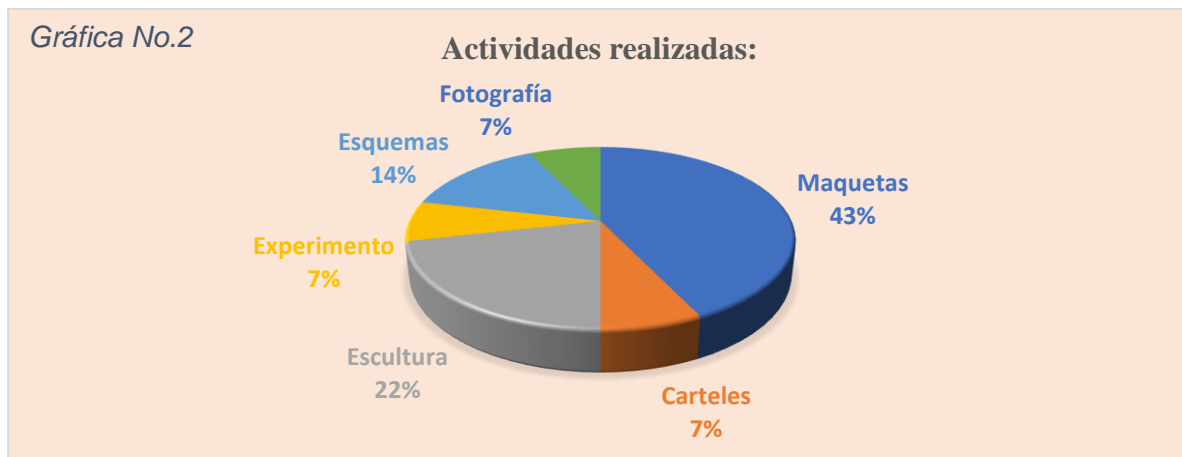
1. Describe para ti que es analizar



Nota: Respuestas de la pregunta número uno.

A partir de los resultados expuestos en la gráfica, es importante señalar que para los alumnos del 3° “B” de la E.S.T.I.C 0031 “Gral. Lázaro Cárdenas” la modelización es la representación y realización de algún objeto o tema determinado a una escala con el fin de poder explicar sus partes y/o funciones, ambos verbos tienen relación alguna siendo el porcentaje más alto con un 29%. De igual modo con un 14% la modelización para los alumnos es “construir, crear y diseñar”, de manera que se puede identificar todos son sinónimos de otros, pues están encaminadas al mismo significado, pero, en otras palabras. Se puede lograr el reconocimiento de que el universo que fue considerado en la aplicación de este instrumento tiene noción del tema central que es la “modelización”.

2. Actividad en la que hayas realizado algún trabajo con modelos:

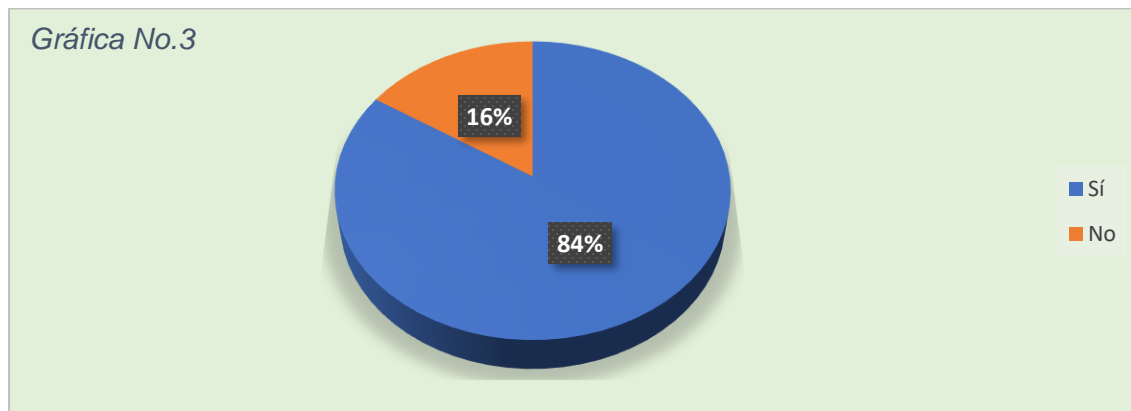


Nota: Respuestas de la pregunta número dos.

Es importante conocer cuáles han sido las experiencias que los alumnos hayan vivido en cuanto a la modelización para lograr identificar si realmente conocen de los tipos de modelos que se pueden llevar a cabo, la mayoría de ellos han realizado maquetas con un 43% siendo la actividad

más común a la que se le conoce como modelo, posteriormente tenemos la escultura como la segunda actividad más realizada con un 22% siendo un modelo tridimensional, los esquemas con un 14% refiriéndose a aquellas representaciones visuales, de igual manera los carteles y la fotografía con un 7% siendo las actividades elaboradas con menor porcentaje, lo que permite precisar que tienen un poco de noción sobre los tipos de modelos pero en sí ha llevado a la práctica la elaboración de maquetas lo que comúnmente realizamos en instituciones educativas.

### 3. ¿Te gusta realizar modelos? ¿Por qué?



*Nota: Respuestas de la pregunta número tres.*

De la presente gráfica al 84% de la población encuestada tiene gusto por la realización de modelos cada uno debido a diferentes circunstancias que a continuación se presentan en la siguiente gráfica, únicamente el 16% no tiene gusto por la elaboración de modelos de igual manera teniendo sus razones a continuación presentadas.

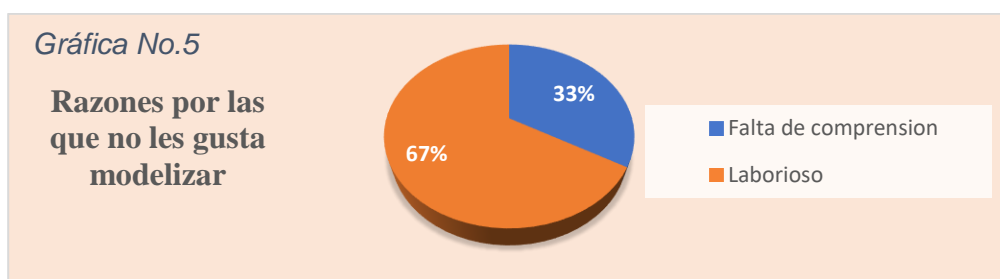


*Nota: Respuestas sobre las razones por las que les gusta modelizar.*

A partir de los datos de la gráfica se pueden identificar las razones que se exponen por parte de los alumnos que indicaron que les gusta realizar modelos, en su mayoría indicaron el 39% que

se debía a que realizar modelos es divertido, posteriormente la razón con el 22% es la comprensión ya que explican que al manipular materiales y visualizar pueden lograr una mayor comprensión del tema que se esté tratando, consideran que los modelos son creativos e informativos con un 11%.

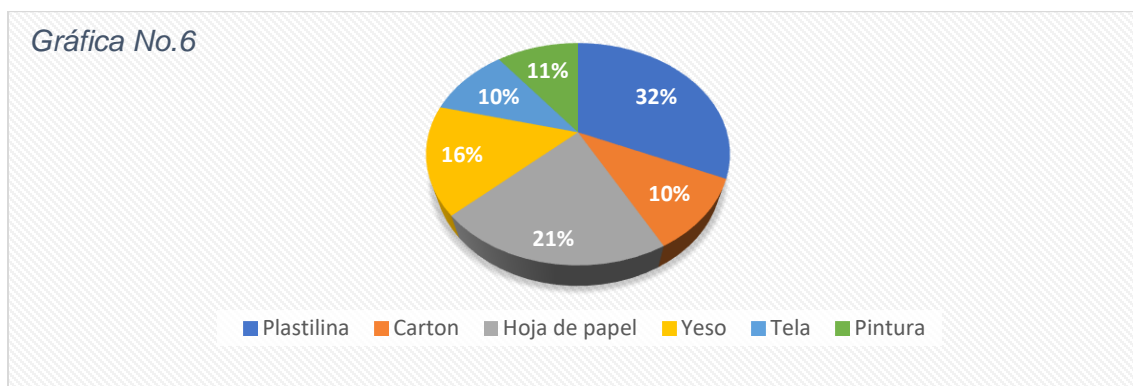
Por esa razón les agrada ya que no solo identifican e interpretan información, pues también desarrollan habilidades, en penúltimo lugar con un 6% consideran que la realización de modelo es interesante por la manera en que se representan temas con diversos materiales y por último al poder manipular les permite desestresarse, ultima razón con un 5%. Es indispensable tomar en cuenta las razones por las que les agrada la modelización, pues cada individuo tiene una diferente percepción, sin embargo, todas están encaminadas a la adquisición de conocimiento y desarrollo de habilidades.



*Nota: Respuestas sobre las razones por las que NO les gusta modelizar.*

Únicamente el 16% indicó que no le gustan hacer modelos por dos razones la primera con un mayor porcentaje es porque consideran que es muy laborioso con un 67% y difícil por la falta de comprensión con 33%

#### 4. ¿Qué materiales has utilizado para realizar algún modelo?

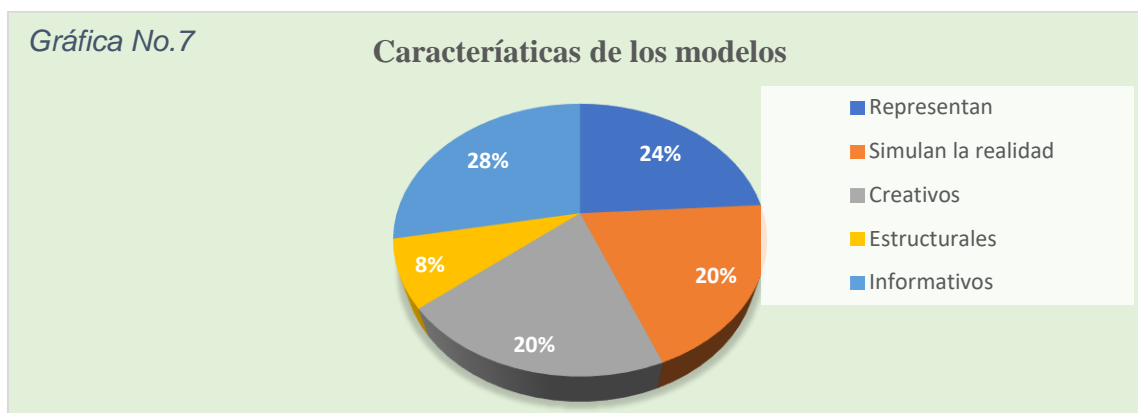


*Nota: Respuestas de la pregunta número cuatro.*

Con base en los resultados presentados en la gráfica podemos precisar que los materiales que con mayor frecuencia han utilizado los alumnos del 3° “B” es la plastilina con un 32%, hojas de papel con un 21%, yeso con un 16%, pintura con un 11%, tela y cartón con un 10% siendo utilizados con menor frecuencia. Se puede identificar que los materiales más utilizados son aquellos

que consiguen en las papelerías, quizá por más facilidad o por los recursos, sin embargo, es importante considerar los diferentes materiales que han utilizado para poder proponer el uso de otros materiales según la posibilidad de adquirirlo.

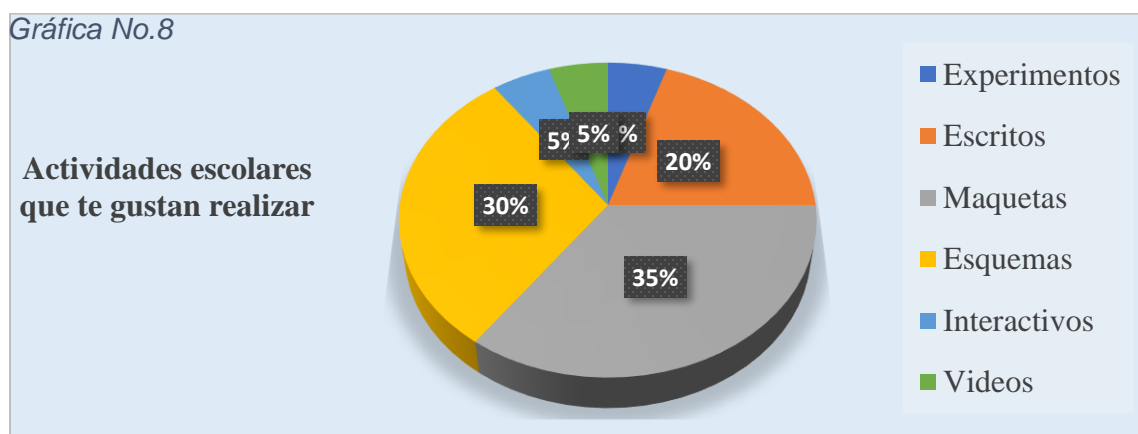
5. ¿Cuáles son las características de los modelos?



*Nota: Respuestas de la pregunta número cinco.*

En la gráfica se exponen algunas de las características que externaron los alumnos del 3° “B”, la mayoría dijo que los modelos son informativos con un 28%, representan 24% de acuerdo a los intereses de cada uno o del tema que se vaya a abordar, simulan la realidad y son muy creativos con un 20%, y estructurales 8% dando cuenta a la forma en que se pueden elaborar, todas las características tienen relación.

6. ¿Qué actividades escolares te gustan realizar más?



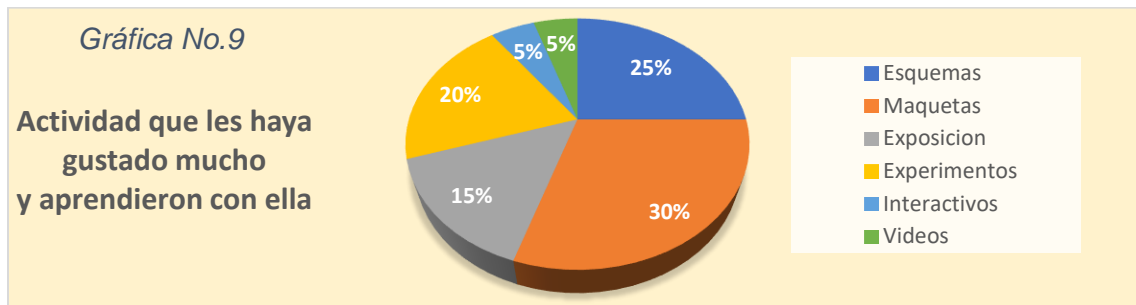
*Nota: Respuestas de la pregunta número seis.*

De acuerdo con los datos presentados se puede considerar que las actividades que más les agradan realizar a los alumnos son las maquetas con un 35%, los esquemas refiriéndose a los organizadores gráficos con un 30%, escritos con un 20%, experimentos, videos e interactivos con



un 5%, por lo que se puede determinar que las maquetas son una de las actividades que más les agrada realizar.

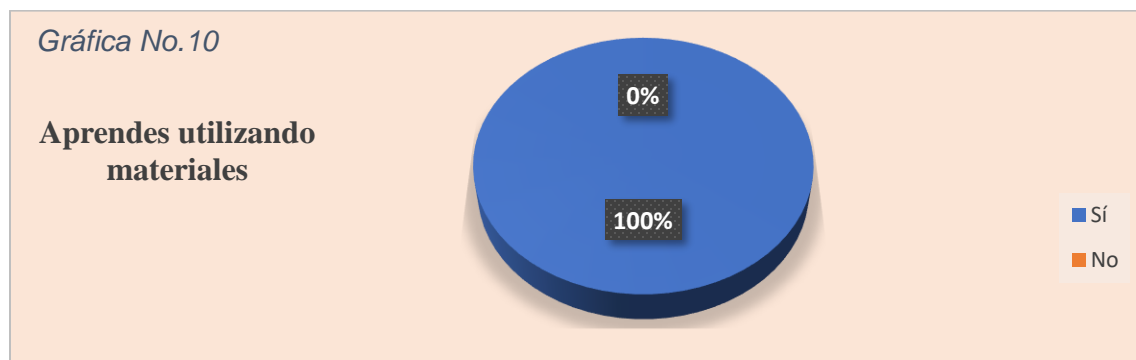
8. Menciona alguna actividad que te haya gustado mucho con la que realmente aprendiste:



*Nota: Respuestas de la pregunta número seis.*

Dentro de las actividades que han realizado los alumnos y que en su consideración han aprendido principalmente es a través de las maquetas con un 30% siendo la actividad con mayor porcentaje, los esquemas con un 25%, experimentos con 20%, las exposiciones con un 15 %, videos e interactivos con un 5%, por lo que las maquetas y experimentos pueden ser una posible estrategia para promover la enseñanza y aprendizaje de los alumnos, obviamente teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de cada uno de ellos.

9. ¿Consideras que aprendes utilizando algunos materiales? ¿por qué?



*Nota: Respuestas de la pregunta número seis.*

En la gráfica se muestra que el 100% respondió que aprenden utilizando materiales debido a que facilita la comprensión al ir desarrollando las actividades con diversos materiales, apoya a los estilos de aprendizaje de cada uno, algo que les parece interesante es que es divertido y práctico. De ello resulta necesario argumentar que lo previamente ya mencionado en el diagnostico intuitivo se ha podido comprobar con el análisis del instrumental, ya que cada indicador, la tabulación y gráfica de cada pregunta ha llevado a la interpretación en donde podemos concluir que

efectivamente las estrategias implementadas en el grupo no han sido del total efectivas para los alumnos.

Les gusta modelizar porque para ellos es más fácil aprender mientras manipulan diversos materiales sin mencionarles que el modelizar no solo implica realizar su tema en tres dimensiones. En el corto tiempo que han desarrollado modelos han realizado comentarios donde expresan el gusto que les conlleva a realizarlos por lo que en lo personal hacen suponer que la modelización como estrategia para el logro de aprendizajes significativos es de suma importancia.

## **1.6 Informe del diagnóstico**

Los informes que se realizan a partir de un proceso de diagnóstico, pueden presentar distintos o diversos apartados, dependiendo de los datos recabados, la metodología utilizada y del público al cual va dirigido, a consecuencia de, se presentan los siguientes apartados considerados en el desarrollo y que son de suma importancia para poder llegar al logro de la meta o en este caso del objetivo.

Es fundamental que al diseñar la propuesta se considere la problemática identificada, tener bien claro lo que se pretende atender y mediante que supuestos se basará la investigación con la intención de lograr la solución a la situación que se enfrenta, pero también se deben considerar algunos de los aspectos rescatados del diagnóstico. Por ello, en el presente apartado se dan a conocer los aspectos a considerar:

### ***1.6.1 Planteamiento del problema***

La problematización consiste en la identificación y formulación de problemas siendo parte de una de las competencias que se requieren para lograr un aprendizaje de calidad donde podamos utilizar al máximo cada una de las habilidades desarrolladas durante el trayecto formativo. Es de suma importancia conocer la manera y proceso a seguir para poder identificar dicha problemática para así mismo facilitar el reconocimiento de la misma, es por ello que a continuación se hace mención de algunas definiciones y lo que implica el identificar la situación que se vive dentro del contexto, en este caso el problema al que la institución se enfrenta, puede ser de manera particular e incluso grupo que forma parte de la misma ya de acuerdo al ámbito en el que se va llevar a cabo la investigación.

Para poder identificar un problema implica considerar ciertos factores tal como lo refiere García Fanlo (2009), la problematización “es una metodología de investigación que consiste en elaborar un dominio de hechos, prácticas, y pensamientos, que plantean problemas” (párr. 47). Se trata de conseguir que todo aquello que damos por evidente, todo aquello que damos por seguro, todo aquello que se presenta como incuestionable, que no suscita dudas, que, por lo tanto, se nos presenta como problemático, se tome precisamente como problemático, y necesite ser cuestionado, repensado, interrogado.

Cuanto mayor sea la obviedad, mayores razones hay para problematizarla, sin embargo, problematizar no es solamente conseguir que lo no considerado problemático se torne problemático, porque problematizar es también, y, sobre todo, lograr entender el cómo y el por qué algo ha adquirido su estatus de evidencia incuestionable, cómo es que algo ha conseguido instalarse, instaurarse, como problemático. Lo fundamental de la problematización consiste en desvelar el proceso a través del cual algo se ha constituido como obvio, evidente, seguro.

Es por ello que se considera pertinente la aplicación de un diagnóstico que etimológicamente proviene de gnosis que significa conocer y día que significa a través, significando “conocer a través o conocer por medio de” de este modo previamente ya se han dado a conocer aquellos que se aplicarán en la investigación, de tal manera que de acuerdo al análisis realizado en cada uno de los diagnósticos aplicados (intuitivo e instrumental) se puede decir que en el tercer grado grupo “B” se ha identificado que el proceso de enseñanza-aprendizaje es tradicional siendo caracterizado principalmente por la exposición continua por parte del instructor, en este caso la docente, ocasionando un aburrimiento en los alumnos ya que dan testimonio diciendo que es muy cansado estar todo el tiempo escuchando únicamente, de igual manera se limita a la realización de tareas, pues se trata de la elaboración de actividades pasivas tales como la escuchar al profesor ya mencionada anteriormente, realizar lecturas, ver y escuchar la demostración y explicación por parte del docente quien se encarga de ser el guía en el proceso de aprendizaje de los alumnos, es la principal fuente de conocimiento para los alumnos.

En un primer momento a través de la observación siendo definida como la técnica de recogida de la información que consiste básicamente, en observar, acumular e interpretar las actuaciones, comportamientos y hechos de las personas u objetos, tal y como las realizan habitualmente, a través de este proceso se busca contemplar en forma cuidadosa y sistemática como se desarrolla dichas características en un contexto determinado, sin intervenir sobre las situaciones

o manipularlas, en este caso a través de dicho proceso se identificaron aspectos como el desinterés en los alumnos, se podía ver que no ponían atención por revisar el teléfono e incluso se pudo percatar que recortaban hojas sin sentido, rayaban o coloreaban, ese tipo de actividades se interpretaron como la manera en que los alumnos se distraen para no estar aburridos durante la clase.

Una de las actividades que realizaban era copiar del pizarrón apuntes que realizaba la docente y era el momento en el que todos se distraían por un momento. Cuando una materia se da durante dos horas seguidas es más difícil para los alumnos y se notaba cuando decían “tocan dos horas”, considerando que la primera hora pueden atender a las indicaciones de la docente, pero rato después buscan la manera de salir y despejarse yendo a ver a la orientadora, yendo al baño o a lavarse la cara para poder despertar por un momento.

Es importante destacar que los alumnos principalmente en secundaria requieren de un aprendizaje con actividades activas en donde se apliquen actividades participativas en las cuales tengan la oportunidad de decir y discutir (conversaciones), actividades en las que hagan y aprendan durante la práctica “haciendo”, pero también es fundamental aplicar ambas, es decir “decir y hacer” donde aprendan enseñando, es muy importante considerar estos aspectos ya que durante la jornada de diagnóstico no se pudieron apreciar esas actividades dando cuenta a que el proceso es totalmente tradicional.

De esta manera se identificó que los alumnos aprenden, pero no al 100% debido a la poca diversificación de estrategias e incluso no le dan la importancia suficiente para aprender ciencias, siempre se ha tenido la idea de que aprender ciencias es difícil, principalmente “Química”, pero no se ha considerado la manera de enseñanza-aprendizaje como punto de partida para el logro de conocimientos de esta asignatura.

Sin embargo es importante mencionar que uno de los aspectos por lo que los maestros se limitan para aplicar diversas estrategias es que no pueden solicitar materiales a los alumnos debido a que se han quejado padres de familia por el gasto extra que hacen al conseguir los materiales solicitados por los docentes, sin embargo esto no ha favorecido a los alumnos ya que han caído en el conformismo, se les ha hecho costumbre que ningún profesor solicite material y cada vez muestran una actitud negativa cuando se les pide el apoyo e incluso les da igual si cumplen o no.

Como consecuencia de esa problemática generada por otra (recurso) se logra identificar la falta de interés siendo un factor importante ya que el interés dinamiza el conocimiento y favorece

el compromiso con el aprendizaje. Para los alumnos es aterrador analizar nuevos temas de Química porque les resulta más complejos debido a que son nuevos para ellos y son palabras más complejas, por lo que el alumno carece de comprensión de contenidos al realizar sus actividades, esto debido a la mala interpretación y decodificación de los conceptos.

La problemática con mayor énfasis logra definirse como la siguiente: debido a la falta de diversificación de estrategias para el entendimiento y comprensión de contenido de química afecta la comunicación, expresión y conjunción de ideas para el logro de los aprendizajes significativos, debido a que se implementan estrategias poco efectivas y muy limitadas para la enseñanza de esta ciencia (química).

La química es la ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, así como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía, por lo que los alumnos presentan la dificultad por comprender e interpretar la gran variedad de conceptos, inclusive el ambiente de trabajo no ayuda a los alumnos a desarrollar ese interés por aprender de Química debido a que las actividades prácticas o aquellas en las que puedan manipular no las realizan constantemente por falta de recurso.

Es crucial recordar que las estrategias diversificadas, por su parte, coadyuvan al desarrollo de una serie de acciones articuladas que responden a la pluralidad en el aula. En este sentido, su implementación rompe con las rutinas igualitarias, comparando lo que pretenden las estrategias diversificadas con los resultados permite reconocer que la falta de estas es el factor que no incita a los alumnos al aprendizaje de contenido de química.

**1.6.1.1 Pregunta de investigación.** La pregunta de investigación es el pilar de todo estudio, en este caso será de la investigación a realizar. Este proceso sistemático, organizado y objetivo, al que se denomina investigación, parte formalmente con el planteamiento de la pregunta de investigación, la cual debe ser formulada de forma precisa y clara, ya que “sin una buena pregunta de investigación no se puede llevar a cabo un estudio” (Gil, p. 46, 2010).

De este modo es importante tener en cuenta algunos aspectos para elaborar la pregunta de investigación ya que para poder llegar a ella antes es importante tener una noción previa de la investigación, sin embargo hay autores que aconsejan o dan sugerencias sobre la manera en que se puede llegar a la pregunta, tal como lo mencionan Garrocho y Amaury (2012): la primera pregunta ante la cual un investigador debe posicionarse es ¿cuál es el problema que quiero resolver?, y una

vez que lo tenga claro, podrá avanzar a plantear una interrogante de investigación dentro de un determinado campo del conocimiento.

De acuerdo a esas sugerencias la siguiente pregunta de investigación siendo la base central que se pretende responder, la cual se basó en ellas, tanto en la problemática que se ha identificado y lo que se quiere realizar en esta investigación obviamente plasmada de manera precisa y clara. Dicha pregunta está relacionada con el mismo objetivo tanto general como específicos con el fin de llegar a algo en concreto, la meta será la misma por lo que ambos aspectos están estrechamente relacionados.

***¿cómo implementar la modelización de contenidos de química para lograr aprendizajes significativos en secundaria?***

### ***1.6.2 Preguntas que orientan la investigación***

A partir de la pregunta de investigación se emite un conjunto de preguntas específicas de acuerdo a las dos categorías de análisis, puesto que serán el apoyo para mejorar la comprensión de ambas, de cada categoría se desprenden algunas preguntas a las cuáles se les dará una respuesta al llevar a cabo la investigación y sustento teórico. A continuación, se muestran las preguntas a partir de las cuáles se basa el marco teórico:

**Tabla 2.**

*Preguntas de las categorías.*

<b>Categoría A: Modelización</b>
1. ¿Qué es la modelización?
2. ¿Cuáles son las características de la modelización?
3. ¿Cuáles son los antecedentes de la modelización?
4. ¿Cuáles son los tipos de modelos?
5. ¿Cómo se aplica la modelización?
6. ¿Cuáles son las acepciones de los modelos?
7. ¿La modelización fomenta el desarrollo de competencias en ciencias?
8. ¿Cuáles son los enfoques que demarca la modelización en ciencias?
9. ¿Cómo es el uso de modelos en la enseñanza de ciencias?
10. ¿Cuál es el papel del docente al implementar la modelización como estrategia?

11. ¿Cómo se puede evaluar la modelización?
<b>Categoría B: Aprendizajes significativos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué son los aprendizajes significativos?</li> <li>2. ¿Cuál es el antecedente del aprendizaje significativo?</li> <li>3. ¿Cuáles son las características del aprendizaje significativo?</li> <li>4. ¿Cómo se manifiesta el aprendizaje significativo en la actualidad?</li> <li>5. ¿Cuáles son los requerimientos del aprendizaje significativo?</li> <li>6. ¿Cuáles son los errores y mitos que se tienen del aprendizaje significativo?</li> <li>7. ¿Cuáles son las ventajas del aprendizaje significativo?</li> <li>8. ¿Cuál es el papel del docente en el aprendizaje significativo?</li> <li>9. ¿Cuáles son los principios para la instrucción del aprendizaje significativo?</li> <li>10. ¿Cuál es la función de la evaluación del aprendizaje significativo?</li> </ol>
<b>Correlación de categorías: La modelización en el logro de aprendizajes significativos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuáles son los propósitos de la modelización en el ámbito educativo?</li> <li>2. ¿De qué manera influye la modelización en el logro de aprendizaje significativo?</li> <li>3. ¿Qué tipos de modelos son los que principalmente fomentan el aprendizaje significativo?</li> <li>4. ¿Cuál es el rol del docente en el logro de aprendizajes significativos a través de la modelización?</li> <li>5. ¿Qué desafíos implica fomentar el aprendizaje significativo a través de la modelización?</li> </ol>

Fuente: creación propia.

### **1.6.3 Supuesto teórico**

El supuesto es una premisa que se plantea en forma de pregunta, bajo el cual se quiere comprobar o predecir alguna afirmación o negación; son las premisas razonadas que implican una serie de conceptos, juicios y raciocinios tomados de la realidad estudiada, como una afirmación objetiva sobre una relación entre variables o propiedad de algún fenómeno; que permite ordenar, sistematizar y estructurar el conocimiento. Con respecto a Hernández Sampieri plantea que los supuestos “son las guías precisas hacia el problema de investigación o fenómeno que se estudia” (s/p, 2011). En esta investigación serían aquellas cuestiones que surgieron de dudas para indagar.

Debido a la investigación cualitativa que se llevó a cabo durante la observación e intervención en el 3° “B” de la escuela E.S.T.I.C. 0031 Gral. Lázaro Cárdenas el supuesto es:

La implementación de la modelización como estrategia tanto síncrona como asíncronas favorece el interés en los alumnos ya que manipulan diferentes materiales de tal modo que se promueve la comprensión y aplicación en su vida cotidiana de los contenidos y el logro de los aprendizajes significativos de Química en el tercer grado de la escuela E.S.T.I.C. 0031 Gral. Lázaro Cárdenas.

#### **1.6.4 Objetivos**

Los objetivos son la guía que orientan el proceso o desarrollo de lo que se quiere lograr, tal como lo define Álvarez, C (1997) el objetivo “es la aspiración, el propósito, el resultado a alcanzar, el para qué se desarrolla la investigación, que presupone el objeto transformado, la situación propia del problema superado, como resultado del conocimiento del objeto de estudio que se investiga en el Proceso de Investigación” (párr. 19).

Algunas de las características que definen o se deben considerar al plasmar un objetivo son las siguientes:

- Es orientador, ya que es el punto de referencia a partir del cual se desarrolla la investigación, a cuyo logro se dirigen todos los esfuerzos y que expresa tanto la objetividad del posible objeto modificado, como la subjetividad del investigador que piensa, de acuerdo a su criterio, que ese debe de ser el logro a alcanzar.
- Se declara en forma clara y precisa donde no quede lugar a dudas el resultado al cual se quiere arribar como conclusión de la investigación.
- En la formulación del objetivo debe quedar expresado de forma sintética y totalizadora el resultado concreto.
- Debe quedar limitado por los recursos humanos y materiales con los que se cuenta para realizar la investigación.
- Debe ser evaluable, ya que la evaluación de toda investigación tiene que estar encaminada a la solución o no del problema formulado a resolver, tanto a través de la argumentación teórica, como a través de su introducción en la práctica histórico social. (C. 1997. p.2)

A continuación, se presenta el objetivo (plasmado de manera clara y precisa tal como se sugiere) siendo la finalidad que se persigue con la investigación, es decir lo que se quiere lograr.

#### **1.6.5 Objetivo general.**

Implementar la modelización de contenidos de química como estrategia la para el logro de aprendizajes significativos en el grupo 3° “B” de la escuela E.S.T.I.C. 0031 Gral. Lázaro Cárdenas,



favoreciendo la comunicación, expresión y conjunción de ideas, mediante una propuesta de intervención.

### ***1.6.6 Objetivos específicos***

Derivado del objetivo general y ya teniendo conocimiento de éste, se expresan y especifican las tareas o actividades que permitirán y realizará el investigador para lograr el objetivo general, dichas actividades se expresan de manera clara especificando: qué, cómo, con qué y para qué se llevaran a cabo.

- a) Investigar los tipos de modelización existentes y materiales con los que se puede llevar a cabo para generar la propuesta de intervención.
- b) Diseñar actividades (propuesta de intervención) en las cuales se utilice la modelización como estrategia suficientemente efectiva para la enseñanza y aprendizaje de la química en el contexto citado.
- c) Aplicar la propuesta de intervención en donde los estudiantes representen de acuerdo a cada uno de los temas de química manipulando diversos materiales para alcanzar los aprendizajes significativos.
- d) Lograr que el estudiante comprenda los contenidos de química mediante la diversidad de actividades con la aplicación de diversos tipos de modelización para que le permita al estudiantado aplicar sus habilidades y estilos de aprendizaje favoreciendo a la vez el logro de aprendizajes significativos.
- e) Evaluar la propuesta de intervención (modelización) con la aplicación de instrumentos para verificar la eficacia de la estrategia de enseñanza-aprendizaje.

### ***1.6.6 Justificación***

Justificar implica expresar la razón por la cual es importante o necesario llevar a cabo, los beneficios que traerá consigo, la utilidad, fortalezas de la investigación o las desventajas que provoca el no realizarla. Para ello se requiere de un conocimiento tanto de causas, efectos y los propósitos u objetivos que se encargarán de darle sentido a la investigación.

Tal como lo define Méndez Carlos A. (1995, se entiende como “justificación a la fundamentación con argumentos convincentes o razones suficientes para la realización de una investigación”. Toda investigación se realiza con propósitos bien definidos, los cuales deben ser suficientemente persuasivos para mostrar las causas, motivos o razones que justifiquen su realización (p.92). Por lo cual la presente investigación es de suma importancia realizar, ya que con

la información rescatada se podrá llevar a cabo la generación de una propuesta, es importancia contar con los elementos suficientes para identificar una problemática dentro del contexto en el que se va trabajar tomando en cuenta una población de la misma. Dicha investigación se realizará con la intención de obtener datos, analizar cada una de las situaciones que se presentan en el momento en el que se realiza el diagnóstico, a fin de detectar una situación problemática que afecte dentro del ambiente de enseñanza-aprendizaje, pero al mismo tiempo se visualice que tenga una posible solución.

La investigación es relevante en el ámbito educativo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que a partir de ella los docentes tienen la oportunidad de trabajar en la calidad y mejorar la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades en los alumnos, permitiéndoles a los alumnos a comprender, analizar, reflexionar, y aplicar lo aprendido a su vida cotidiana haciendo más fácil su integración en la sociedad.

Tal como lo menciona: Scharifker (1999), “La investigación es para la búsqueda de la verdad, generación de conocimiento, resolución de problemas y formación de recursos humanos, y según Padrón (p. 32) “La investigación en el aula se entiende como la actividad compleja que exige a quien la realiza un claro entendimiento y una voluntad tenaz, es un proceso generador de conocimientos científicos, culturales y tecnológicos que dan respuesta a la problemática social que se vive”.

De este modo se puede decir que la investigación beneficiará tanto al docente como a los alumnos e inclusive al medio ambiente, pues al identificar el docente aquellos factores que intervienen en el aprendizaje de los alumnos se podrá determinar una propuesta o estrategia con la que pueda dar solución a la problemática obviamente permitiendo que el alumno aprenda tal como debe ser y considerando tanto el contexto como los recursos y el estado actual en el que se encuentra el estudiantado.

A partir de lo identificado a través del diagnóstico la propuesta que se generará estará encaminada a darle una solución pero de igual manera se tendrá en cuenta el recurso a utilizar siendo muy pertinente considerar que como parte de la ciencia nuestro deber es contribuir al cuidado ecológico evitando aumentar la contaminación, no solo se cuidará el aspecto económico, pues también se implementarán materiales que se tengan e incluso promover el reciclaje para la elaboración de productos (modelos) cumpliendo con dos objetivos a la vez: adquisición de conocimientos y/o logro de aprendizajes significativos, y contribución a la disminución de

desechos contaminantes. Con dicha propuesta se pretende dar la solución a la problemática sin perder la idea de que el alumno aprenda, se ha considerado la propuesta como una ruptura a la rutina de los educandos que fomente la enseñanza-aprendizaje de contenido de Química y que los puedan aplicar a la vida cotidiana.

### ***1.6.7 Delimitación***

Delimitar significa, enfocar en términos concretos el área de interés, en este caso el espacio a estudiar e investigar, determinar los límites. Tal como lo define Sabino (1986): la delimitación habrá de efectuarse en cuanto al “tiempo y el espacio, para situar el problema en un contexto definido” (párr. 2). Es decir, consiste en especificar el contexto en el que se va llevar a cabo la investigación, decidir el tiempo y circunstancias para que permita al indagador no se desoriente. A la brevedad se establecen los límites de la investigación en términos de entorno, temporalidad y sujeto.

**1.6.7.1 Entorno.** El entorno social es uno de los límites a considerar en esta investigación, éste “representa una serie de elementos que hacen referencia al ambiente en el que se desenvuelve el individuo (social y cultural), los cuales tienen una influencia en su conducta ya que son parte de sus costumbres y modos de vida” (Dávila y Martínez, 1999, p.2). Dicho de este modo se sostiene que la investigación a realizar será aplicada en la escuela secundaria E.S.T.I.C. NO. 0031 “Gral. Lázaro Cárdenas”, ubicada entre la calle Lázaro Cárdenas Y Camino A La Peña, en el municipio de Valle de Bravo. La problemática será identificada en este grupo y de acuerdo a sus necesidades se generará una propuesta de intervención pedagógica que permitan atenderlas o darle una solución con la finalidad de buscar un mejor ambiente de aprendizaje en los alumnos promoviendo la adquisición de cada contenido especialmente de la Química puesto que dicha estrategia que se proponga será aplicada en esa asignatura.

**1.6.7.2 Temporalidad.** El momento o la temporalidad se refiere al transcurso del tiempo en el que se recabaron los datos para la investigación llevada a cabo, en esta ocasión es uno de los límites a considerar en este trabajo, pues es de suma importancia tener bien definidas las fechas para llevar a cabo todo el proceso de indagación. Con base a esto, se establece que la presente investigación será desarrollada en un tiempo estimado desde el día 4 de octubre de 2021, donde se inicia la aplicación de técnicas de recolección de datos (observación, instrumentos, etc.), durante este primer momento se hará el diagnóstico para identificar la necesidad o problemática de la muestra a estudiar, de igual manera se va generar una propuesta con el propósito de atender dichas

necesidades, el desarrollo de ésta, la evaluación e interpretación de resultados se darán en este periodo para posteriormente generar dicha estrategia implementada, terminando el proceso en la fecha del 24 de junio de 2022, ya teniendo los resultados obtenidos de todo el proceso.

**1.6.7.3 Sujeto de estudio.** Otro límite a considerar en la investigación es el sujeto de estudio, siendo el conjunto de personas que forman parte de los colectivos cuyas características, opiniones, experiencias, condiciones de vida, entre otros rasgos y atributos cobran interés particular para investigaciones con enfoque cuantitativo o cualitativo. De tal modo que el sujeto a estudiar es el tercer grado grupo “B” de la escuela secundaria E.S.T.I.C NO.0031 “GRAL. LÁZARO CÁRDENAS”, tanto diagnóstico, aplicación de propuesta y evaluación se dará en este conjunto de individuos, es decir los alumnos que son parte del grupo e incluso el titular de la asignatura de Química.

Del total de sujetos de estudio se hace la selección de algunos en particular considerando sus necesidades, habilidades y capacidades para evaluar la propuesta en ellos verificando que el logro del objetivo sea congruente y realmente se satisfaga la necesidad, dichos alumnos participantes como muestra son 4 que muestran un aprendizaje lento y con deficiencias debido a su disposición y actitud. La intención es distinguir la postura, desenvolvimiento y aprendizaje de cada uno de ellos, es decir si todos realizaron las actividades con la misma dedicación, entusiasmo y lo más importante si se logró el aprendizaje significativo.

# **Capítulo II:**

## **Marco**

### **referencial y**

#### **teórico**

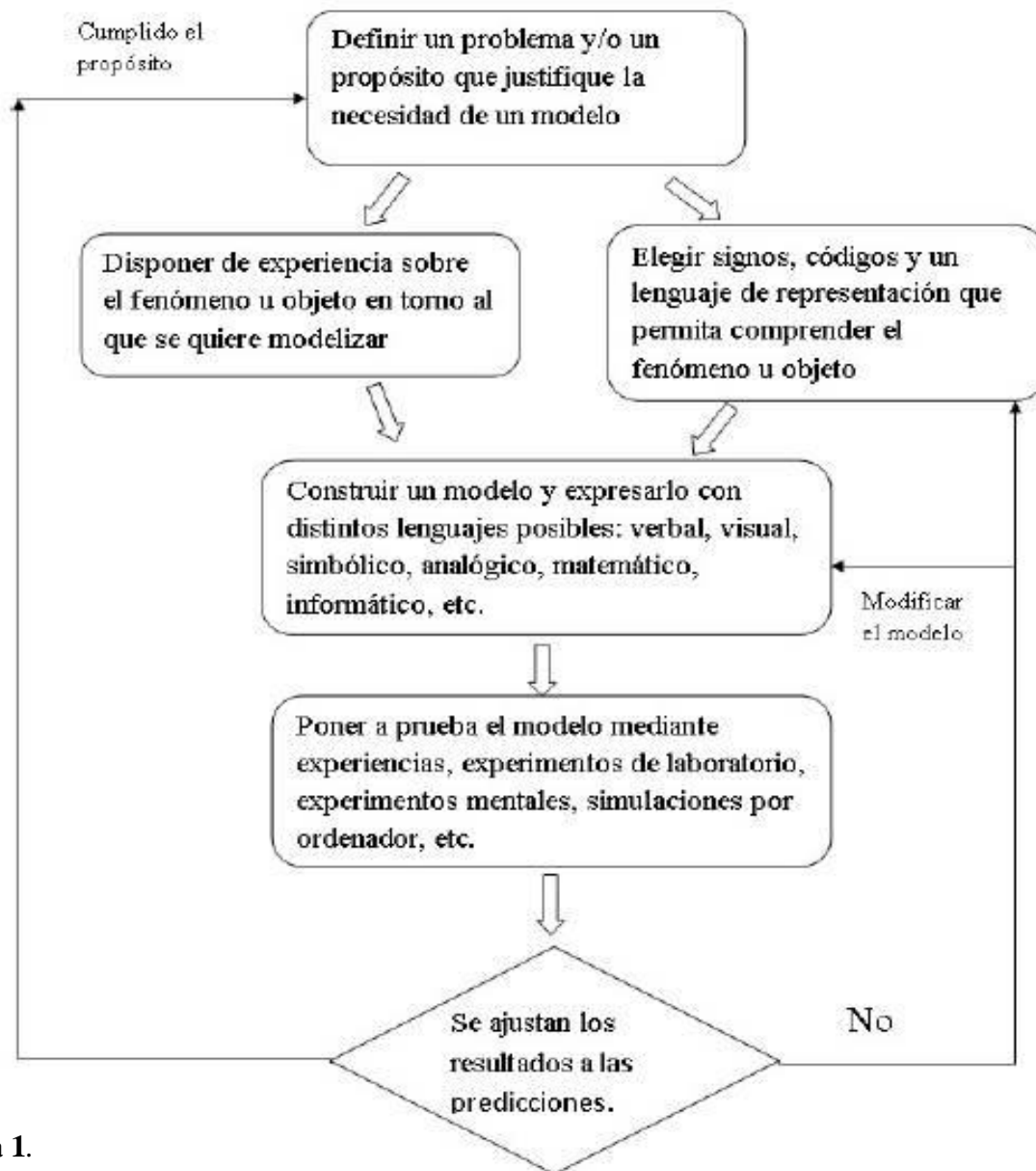
## Capítulo II. Marco Referencial y Teórico

### 2.1 Estado del arte.

El estado del arte es una compilación de resultados de otras investigaciones que sobre el tema de investigación escogido se han realizado, pero en ello implica un análisis de la información proporcionada de documentos anteriormente ya aceptados con el fin de poder identificar algunos de los elementos que se consideraron, el motivo de la aplicación y a quien o en qué lugar se aplicó, por lo que a continuación se presentan algunos de los documentos relacionados al tema de modelización siendo el tema central de la investigación.

En investigación realizada en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se hace referencia a modelización empleada con distintos significados, de modo que lo mismo se utiliza para aludir a determinadas facetas del saber científico, a unidades de conocimiento que estructuran el currículum escolar, ha determinado tipo de recursos didácticos (maquetas, representaciones a escala, etc.) o a las representaciones mentales que elaboran los estudiantes en su comprensión de la ciencia (Harrison y Treagust, 2000; Gutiérrez, 2014; Chamizo, 2010; Adúriz-Bravo, 2012, párr. 8). El estudio se realizó en el ámbito educativo por las aportaciones, y de esta manera como algo que considero relevante es que consideran la modelización como una la capacidad que debería entenderse como un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y valores necesarios para llevar a cabo la tarea de modelar en su dimensión más amplia.

No solo se trataría de aprender los modelos de la ciencia escolar, sino también trabajar con ellos, elaborarlos y revisarlos, así como hablar y opinar acerca de los mismos, entendiendo su valor, su utilidad, su carácter aproximativo y cambiante, y sus limitaciones. A consecuencia de ello, en la investigación “Modelling in Science Education: demarcation criteria and case study” entienden a la modelización como el proceso de aprendizaje que acompaña al trabajo con modelos, no solo a la hora de construirlos, sino también de aplicarlos, revisarlos, modificarlos o, llegado el caso, cambiarlos por otros distintos (Justi y Gilbert, 2002, pár. 10). Situándose siempre en un contexto de aprendizaje escolar. Uno de los anexos que complementan la investigación es un diagrama en el cual se hacen las consideraciones de acuerdo a lo obtenido o logrado con la misma dentro del área de ciencias, este se muestra a continuación.



**Esquema 1.**

*Adaptación del ciclo de modelización de autores como Justi y Gilbert, 2002 y Prins, 2010.*

En otro de los artículos a citar es el siguiente llamado “Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización”, elaborado por Aureli Caamaño Ros (s/f). En dicho artículo se aborda sobre la enseñanza y sus deberes considerando la integración de la contextualización, indagación y modelización como procesos imprescindibles en el aprendizaje de la competencia científica, se abordan estos tres enfoques básicos de la enseñanza de las ciencias y de la química, en particular, y se explora cómo podrían integrarse para conseguir una enseñanza de la química más significativa y relevante. Se trata de una obra colectiva, con la participación de

más de treinta profesores y profesoras de diferentes países (España, Portugal, México, Inglaterra y EE.UU.), de gran utilidad para todas las personas que dedican su esfuerzo y entusiasmo a la mejora de la enseñanza de la química.

Se pretende que este libro pueda ayudar a mejorar la enseñanza de la química tanto desde los profesionales a pie de aula en los distintos niveles educativos, en particular de educación secundaria, como también desde la formación inicial y permanente del profesorado. Asimismo, se trata de una obra muy recomendada no sólo para enseñar química, como propone su título, sino también para aprender química, puesto que su contenido profundiza en la estructura conceptual de la química, en particular en su primer capítulo.

Otro de los documentos a citar es la revista llamada “La modelización en la enseñanza de las ciencias: criterios de demarcación y estudio de caso”, elaborado por Lourdes Aragón, Natalia Jiménez-Tenorio, José María Oliva-Martínez, María del Mar Aragón-Méndez en el 2018, es un documento muy reciente en el cual se demarcan, en primer lugar, distintos elementos característicos de los enfoques de enseñanza mediante modelización a partir de una revisión de la bibliografía existente. En segundo lugar, se analiza mediante los mismos una propuesta didáctica constituida por un total de 29 actividades y planteada para el estudio del sistema Sol-Tierra, concretamente del fenómeno de las estaciones, con maestros de educación primaria en formación inicial. Se trataba de comprobar en qué medida el diseño seguido podría situarse dentro del marco de enseñanza por modelización, y extraer de ahí sus fortalezas y debilidades que permitan una mejora del contenido y la estructura.

En este documento se constata que la noción de modelo es empleada con distintos significados, de modo que lo mismo se utiliza para aludir a determinadas facetas del saber científico, a unidades de conocimiento que estructuran el currículum escolar, ha determinado tipo de recursos didácticos (maquetas, representaciones a escala, etc.) o a las “representaciones mentales que elaboran los estudiantes en su comprensión de la ciencia” (Harrison y Treagust, 2000; Gutiérrez, 2014; Chamizo, 2010; Adúriz-Bravo, 2012, párr. 5). Quizás sea por ello por lo que la idea de modelización se emplea también con distintos significados, como lo demuestra la diversidad terminológica observada a la hora de referirse a ella por distintos autores: instrucción basada en modelos, enseñanza basada en modelos, aprendizaje basado en modelos, enseñanza basada en la elaboración de modelos, aprendizaje basado en modelización, o simplemente modelización.



De igual manera, Vasconcelos considera además que la modelización en ciencias conforma una actividad epistémica que requiere una gran variedad de capacidades, que abarcan tanto aspectos cognitivos como metacognitivos, así como perspectivas y visiones acerca de la naturaleza de los modelos (p.3, 2017). Se trata de un estudio de investigación de tipo cualitativo, enmarcado en los estudios de casos y próximo a la investigación-acción, al analizar en su contexto natural una práctica de aula particular para introducir cambios y mejoras en el futuro, siendo las propias profesoras las dos primeras autoras las que investigan sobre su realidad.

Finalmente, en el documento se llegó a la siguiente conclusión, en primer lugar, para inferir, a partir de la bibliografía existente, un conjunto de criterios de demarcación de los enfoques de enseñanza basados en la modelización. Para ello se han establecido tres dimensiones definitorias distintas, a saber: a) las destrezas y valores relacionados con la modelización puestos en juego; b) los recursos didácticos más característicos que acompañan a estos enfoques y c) la identificación en la secuencia de actividades de uno o varios ciclos de modelización.

ales criterios, si bien no agotan todas las opciones de demarcación posibles, resultan útiles desde el punto de vista operativo para situar diseños de enseñanza coherentes con estos enfoques o con otros parecidos. Se asume, de cualquier forma, que también existen enfoques mixtos en los que la modelización puede aparecer integrada o combinada con otros enfoques, algo no solamente posible sino necesario.

En segundo lugar, los criterios inferidos se han empleado para evaluar un diseño de enseñanza concreto dirigido al aprendizaje del modelo de las estaciones en profesores de primaria en formación inicial. La aplicación del sistema de categorías elaborado han servido, por una parte, para concluir un importante grado de adecuación del diseño didáctico planteado a la naturaleza de los enfoques de modelización, aunque solo en solo dos de las tres dimensiones consideradas; de la otra, ha permitido delimitar algunas debilidades y posibilidades de mejora en el mismo, prestando más atención a determinadas facetas de la modelización y adecuando en mayor medida la secuencia planteada a las fases de un ciclo de modelización.

Nos permite identificar que brinda criterios de demarcación para caracterizar los enfoques de enseñanza basados en modelización, que pueden resultar útiles desde la óptica de su clarificación teórica y con vistas a la formación del profesorado.

## 2.2 Marco teórico.

En una investigación la fundamentación teórico y conceptual implica el desarrollo organizado y sistemático del conjunto de ideas, conceptos, antecedentes y teorías que permiten sustentar la investigación, comprender la perspectiva o enfoque desde el cual el investigador parte, e incluso a través del cual interpreta sus resultados.

De igual forma, Hernández (2008) señala que un Marco Teórico es: “Un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Nos ayuda a documentar cómo nuestra investigación agrega valor a la literatura existente” (párr. 2). De acuerdo a dichos conceptos se percibe la importancia de llevar a cabo la indagación en diversos medios para rescatar información de acuerdo a las categorías de análisis que se estarán abordando.

Por consiguiente en este documento serán dos, una de ellas y la primera (A) es la “modelización” con un total de cinco subcategorías las cuáles son las siguientes; concepto de modelos y modelización, antecedentes, características, aplicación, formas de evaluar; la segunda categoría (B) es el “aprendizaje significativo” con diez subcategorías mencionadas a continuación: definición, historia, características, en qué consisten en la actualidad, requerimientos, errores y mitos, ventajas, papel del docente, principios y evaluación.

Ambas categorías permitirán comprender cómo a partir de la primera (“Modelización”, siendo una estrategia a emplear para atender y dar una posible solución a la problemática), se podrá lograr la segunda (“Aprendizaje significativo”). Todo requiere de un proceso, de este modo se manifiesta que para determinar dichas categorías fue necesario identificar la problemática y generar la propuesta, ya que el fin es que a partir de ellas se haga el “enlace” encontrando el sentido de cada una y la manera en que ambas podrán llegar a brindar una posible solución, a esta última parte se le conoce como correlación, donde dentro de la investigación se toman ambas categorías para buscar sus similitudes, diferencias y lo más importante, la manera en que empalmadas atienden la necesidad identificada. En seguida, se presentan ambas categorías con sus subcategorías y la correlación entre cada una de ellas.

## **2.3 Categoría A: Modelización**

La primera categoría es aquella en la que se centrará la investigación, es decir aquel tema preciso de la propuesta, al identificar el punto de partida de este documento se da a conocer desde la postura de diversos autores lo que corresponde a la categoría A, siendo la “modelización”, de la cual se dan a conocer las subcategorías desde concepto, antecedentes, características, aplicación, tipos y evaluación.

### **2.3.1 Modelización.**

La modelización es a su vez una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje teniendo como punto de partida el logro de un aprendizaje esperado. Los modelos y la modelización tienen una importancia e incluso son la clave en muchos contextos científicos debido a su gran utilidad y beneficios que brinda en diferentes sentidos. De esta manera se puede decir que constituyen uno de los principales instrumentos de la ciencia moderna y son esenciales en la práctica científica, pues sirven para aprender sobre las teorías científicas y el mundo desde una realidad gracias a las características que proporcionan los diferentes tipos de modelización.

A partir de lo ya referido, Giere nos menciona que: “Aunque los modelos no se ajusten con perfección a todos los detalles del objeto al que se refieren, pueden proporcionar una información útil y profunda sobre su funcionamiento” (Giere, 1999, párr. 1). De acuerdo a la postura de dicho autor se puede decir que lo que se tiene que considerar para que la modelización sea efectiva es la idea de modelo a la que apelamos, la cual podría definirse como la representación de un objeto, un fenómeno, o sistema con el propósito de describir, explicar o predecir su comportamiento de la parte del mundo real a la que intenta evocar, pero dicho modelo deberá cumplir con ciertas características que evidentemente sea la representación de la realidad.

De igual manera Justi y Gilbert definen a la modelización como el proceso de aprendizaje que acompaña al trabajo con modelos (representación), no solo a la hora de construirlos, sino también de aplicarlos, revisarlos, modificarlos o, llegado el caso, cambiarlos por otros distintos, pero, situándose siempre en un contexto de aprendizaje escolar. (Justi y Gilbert, 2002, p.965).

Es de suma importancia la aportación que hace Justi y Gilbert, ya que ellos no solo considera la representación como tal, pues involucran desde el proceso de elaboración, la aplicación, de acuerdo al resultado dentro del uso de dicho modelo consideran la evaluación para verificar que tan eficiente es en cuanto al logro de algún objetivo o aprendizaje esperado y a partir

de ese resultado en la evaluación poder determinar el aspecto a mejorar de dicho modelo o incluso modificarlo cuantas veces sean necesarias para obtener un buen resultado, de modo que es algo que como docentes se debe conocer, pues en la mayoría de los casos se hace un enfoque únicamente en el producto pero no se hace la valoración ni el mejoramiento de éste.

### **2.3.2 Antecedentes.**

Es importante vincular la realidad con el inicio de un nuevo fenómeno o proceso, es decir conocer a partir de que surgió la idea o propuesta en este caso de la modelización, es por ello que a continuación se hace mención de cómo fue que surgió y quienes fueron aquellas personas que aportaron a la misma para tener la idea general de los cambios que han formado parte de esta estrategia que se aplica a diversos contextos pues los modelos han sido estudiados desde diferentes perspectivas como la psicología, la filosofía, la didáctica de las ciencias, el lenguaje y la epistemología.

En cuanto a la definición de modelo, el acuerdo general de los didactas e investigadores educativos que trabajan el tema es que es una palabra polisémica, por ello se asume la definición de modelo científico de Schwarz (2009): “Como una representación que abstrae y simplifica un sistema centrándose en las características clave para explicar y predecir los fenómenos científicos” (p. 2). Tomando como referencia dicha definición de “modelo” se puede manifestar que los estudiantes pueden comprender que éstos son representaciones del mundo producidas por el pensamiento humano, que se utilizan para simplificar fenómenos complejos y facilitar su comprensión, que ayudan a los científicos a generar nuevos conocimientos y/o comunicar sus interpretaciones a otros.

Además, tal como lo dice Schwarz (2009): “Los modelos les permiten a los estudiantes: Ilustrar, explicar y predecir fenómenos, comparar y evaluar la capacidad de los diferentes modelos para representar con exactitud y dar cuenta de los patrones en los fenómenos y realizar procesos metacognitivos” (p. 3). Es decir, la construcción de un modelo es un compromiso entre las analogías y las diferencias que tienen con la porción del mundo que se está modelando. Así, cuando el modelo no encaja con los datos empíricos puede ser ampliado y corregido. Como ya se dijo, su mayor complejidad generalmente se reconoce a lo largo del tiempo.

La historia de la ciencia es rica en ejemplos de cómo las comunidades científicas han desarrollado modelos para explicar el mundo real y cómo éstos han ido evolucionando para ir acomodando la evidencia empírica acerca de los hechos observados. En el siguiente párrafo se dan

a conocer cuáles han sido algunos de los modelos que han trascendido con el paso del tiempo e incluso aquellos que han sido mejorados por los mismos o diferentes científicos con la intención de demostrar lo más real posible:

El modelo atómico de Dalton es uno de los más sencillos que el modelo atómico de Thomson (una vez que éste considera la existencia de los electrones) y éste a su vez que los de Rutherford o de Bohr (ya que ambos consideran además de la existencia de los electrones, la del núcleo. No siempre es fácil establecer la sencillez o complejidad de un determinado modelo. Hay que hacer notar que los modelos son útiles para alguien en particular. Así un modelo sencillo, como el modelo atómico de Lewis (que considera la existencia del núcleo y de los electrones, pero asume que estos últimos están fijos en los vértices de un cubo) es muy conveniente para discutir mucha de la química de los compuestos orgánicos, en lugar del mucho más complejo modelo cuántico atómico (Purser, 1999, p. 21).

Con lo ya mencionado se debe considerar que no sólo hay ciertos modelos que se aplican en las ciencias o en este caso en Química, pues hay una gran variedad de contenidos que pueden ser enseñados y aprendidos a través de la modelización, pero será de acuerdo a la creatividad tanto del docente como del alumno, depende de la imaginación que se tenga para diseñar y el recurso a utilizar.

En los últimos años la actividad de modelización acapara un creciente interés en la didáctica de las ciencias se han empezado a considerarse como una competencia emergente de la educación científica, o al menos como una dimensión de la competencia científica. Estando totalmente de acuerdo con el autor, ya que la modelización ha permitido el logro de aprendizajes, pero de igual manera fomenta la adquisición de habilidades y competencias desde ciertos criterios, por lo que se ha convertido en una de las estrategias que posiblemente o en su mayoría ha beneficiado al alumnado en su aprendizaje y al docente en la enseñanza.

### ***2.3.3 Características.***

Una característica es un rasgo que forma parte de una cosa, una persona o algún tipo de fenómeno. En este contexto puede observarse claramente que su importancia radica en que nos ayuda a diferenciar y a destacar, así como a distinguir igualdades, es por ello que diversos autores han definido algunas características para los modelos de acuerdo al contexto en el que cada uno de ellos se encontraba, en su mayoría son diferentes, pero también tiene cosas en común ya que se trata de algo en particular, solo que es aplicado a un diferente contexto.

En su trabajo, Chamizo (2006) identifica lo que para él las siguientes son las ocho características “menos controvertidas” de los modelos científicos:

1. Los modelos son representaciones de objetos, sistemas, fenómenos o procesos. Un modelo siempre es un modelo de algo, simplifican lo que representan y pretenden entenderlo.
2. Son instrumentos para intentar responder las preguntas científicas, se emplean para obtener información de hechos a los cuales no tenemos acceso directo.
3. Guardan analogía con los fenómenos que representan, son similares a la realidad hasta cierto grado, y nos permiten derivar hipótesis susceptibles de ser puestas a prueba.
4. Son distintos de (y más simples que) la realidad, porque responden a un sentido: para qué se propusieron, de dónde vienen y adónde van.
5. Se construyen en un compromiso entre las analogías y las diferencias que tienen con la realidad que representan, por lo tanto, se pueden ampliar y corregir.
6. Se desarrollan a lo largo de la historia, en un proceso iterativo de revisión para acomodar la nueva evidencia empírica.
7. Deben ser aceptados (consensuados) por la comunidad científica debido a que la ciencia es conocimiento público y validable.
8. Se pueden clasificar los modelos en tipos, dicha clasificación se divide en: icónicos (imágenes y maquetas) y conceptuales (relacionados con el lenguaje, como símbolos y fórmulas), los cuales parecen ser de las más relevantes dentro del ambiente de enseñanza-aprendizaje (p. 479)

Dicho autor nos menciona las características que de manera general y por lo regular los docentes consideran con mayor frecuencia, sin embargo, también hay quienes le dan otro significado a cada característica, a continuación, y de manera similar se presentan algunas partes fundamentales que Chamizo proporciona, las cuales buscan algunos consensos que, en torno a estos subtópicos, se dan entre epistemólogos y didactas de las ciencias. Los cinco subtópicos identificados por ellos son:

1. Significados de la idea de modelo: los autores señalan que no hay una única definición de modelo, pero que comúnmente se usa el término “representación” a la hora de explicar qué son los modelos.
2. Propósitos de la modelización: usualmente se considera que las principales metas de los modelos son describir, explicar y predecir determinados aspectos del mundo natural.

3. Multiplicidad de los modelos científicos: es posible construir muchos modelos distintos para el mismo fenómeno “blanco”. Esto se debe a que la comunidad científica puede sostener diferentes perspectivas y a que los modelos sólo se enfocan en determinados aspectos del fenómeno.
4. Cambio en los modelos científicos: en cada momento histórico, los modelos son consensuados por la comunidad científica. A lo largo de la historia, esos modelos se someten a revisión.
5. Usos de los modelos en el aula de ciencias: el empleo que hace el profesorado de los modelos científicos en la enseñanza “está justificado en la idea de que presentaciones externas de representaciones visuales brindan apoyo para construir y razonar con representaciones internas.
6. De acuerdo al autor los modelos científicos se pueden clasificar según distintos criterios.
  - Son modelos a partir de.
  - Se construyen para unas determinadas finalidades y valores.
  - Son analógicos respecto de la realidad.
  - Son construcciones teóricas.
  - Median entre teoría y realidad (p. 1110)

Basándose en las aportaciones de los autores se puede identificar que tanto las características dadas por uno tienen relación con las del otro, ya que están encaminadas al logro de un mismo objetivo que es la educación, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero deben ser aplicadas dependiendo del contenido a impartir y el contexto en el que se pretenda desarrollar.

#### ***2.3.4 Tipos.***

A la vista de las aportaciones que han hecho autores en las características de la modelización se pudo identificar que existen diferentes tipos de modelos, por lo que es crucial conocer cada uno de ellos, ya que todos tienen un punto relevante o que lo hace diferente al otro, dichos tipos de modelos se dan a conocer a continuación cada uno con sus respectivas características.

**Los modelos científicos.** El conocimiento científico (cuando no está sujeto a las restricciones de secrecía que le imponen las compañías comerciales o los ministerios de defensa) es conocimiento público sujeto a comprobación por otras personas, generalmente científicos. Es esa posibilidad de repetir una y otra vez los experimentos y las observaciones en diferentes condiciones de tiempo y espacio, y validarlos comúnmente, lo que hace que el conocimiento científico se presente como objetivo y confiable.

Los modelos científicos son extremadamente importantes en la actividad científica, siendo considerados las herramientas de representación primarias en las ciencias, incluso se considera que es una de las principales actividades de los científicos para evaluar y mencionar qué modelos se ajustan mejor a las evidencias disponibles, buscando la explicación más plausible para un cierto fenómeno que se quiera representar. A pesar de la gran variedad de definiciones de modelos científicos y de la diversidad de tipos de modelos científicos existentes, se puede decir de manera general, que un modelo científico es una representación de determinados aspectos del mundo, de acuerdo con un objetivo específico, pudiendo ser la representación de algún contenido en especial o como lo maneje el programa educativo, ya que el modelo es una representación intencional y simplificada, la cual resulta de la intención, interpretación y conocimiento del científico.

Por otra parte, teniendo en consideración la concepción intencional de la representación científica de Giere (2010), se hace evidente que existan modelos múltiples para estudiar diferentes aspectos del mismo sistema, ya que el científico selecciona los aspectos que pretende estudiar (párr. 6). Del mismo modo, también pueden existir diferentes modelos para estudiar el mismo aspecto del mundo, porque los científicos pueden tener ideas diferentes y pueden socorrerse de recursos distintos para construirlos. Dichos modelos tienen un papel relevante en la progresión del conocimiento científico, siendo usados en la descripción, explicación y previsión de fenómenos, pero, también son considerados recursos visuales fundamentales, ya que ayudan al alumnado en la comprensión y al docente en la comunicación del conocimiento.

No obstante, los modelos tienen especificidades propias, de acuerdo con el área científica de estudio. Algunos autores consideran que los modelos son importante en algunas áreas, tal como lo menciona Sibley (2009) quien destaca la importancia de los modelos en la Geología para el establecimiento de inferencias sobre eventos pasados, Krell y Krüg mencionan que los modelos y la modelización también son considerados muy importantes en la Biología siendo pertinente



destacar la relevancia de los organismos modelo en la investigación biomédica y en la investigación biológica básica (2015, párr.8).

**Los modelos didácticos.** Por otro lado, se considera que existe otro tipo de modelo, el cual es el modelo didáctico, dicho modelo es definido como “la ciencia escolar” (Izquierdo y Aduriz, 2003), es decir que corresponde a los conocimientos construidos y elaborados en el entorno escolar. No es la ciencia tal cual, de los científicos, sino una reconstrucción de ésta, al mismo tiempo que tampoco es un reflejo de los saberes cotidianos de los alumnos.

Aquí la idea principal es la de transposición didáctica, que indica los procesos por medio de los cuales el conocimiento científico se transforma de manera que sea posible su aprendizaje por los alumnos, independientemente de su edad y de sus condiciones socioculturales. Como estas últimas son extremadamente diversas también lo es la transposición didáctica. A pesar de ello, una condición necesaria es que el conocimiento no deje de ser riguroso y abstracto. Resumiendo, la transposición didáctica es la transformación del conocimiento científico en un conocimiento posible de ser enseñado en un aula específica a unos alumnos particulares.

De acuerdo a Justi algunos ejemplos de modelos didácticos son, además de los dibujos que hacen tanto alumnos como docentes, muchas de las ilustraciones que se muestran en los libros de texto y que generalmente aparecen como verdades incuestionables, sin identificar sus limitaciones y descontextualizadas históricamente, en lo que se ha denominado modelos híbridos (2000, p.7).

Es de suma importancia el conocer cada uno de los tipos de modelos ya que siempre se ha tenido la idea de que son modelos aquellos representados de manera tridimensional, pero antes citado por Justi nos manifiesta que incluso un dibujo es un modelo, herramienta que en diferentes asignaturas han sido útiles, el marco teórico nos permite conocer más allá de lo que ya se sabe, y este comentario por el autor ha sido uno de las notas que más se desconoce en el ámbito educativo.

### **2.3.5 Aplicación.**

La manera en que se realizan, elabora o aplican ciertas estrategias es de suma importancia, ya que antes de llevar a la práctica, así como en otros productos de la vida cotidiana se revisan instrucciones, en este caso se debe identificar como llevar la modelización a la acción, razón por la que a continuación autores destacan algunas de las maneras en que se ha trabajado con esta estrategia, claro que serán de acuerdo al contexto en el que se posicionen los modelos.

En un primer momento Gutiérrez (2004), ateniéndose a las ideas de Johnson-Laird, considera que la construcción de los modelos mentales tiene lugar a través de tres representaciones:

1. Una primera representación mental del sistema físico que se quiere modelizar consistente en imaginar las entidades que lo constituyen y sus propiedades.
2. Una segunda representación mental, que son las reglas de inferencia o reglas de funcionamiento, que permiten la predicción de posibles futuros estados del sistema físico modelizado.
3. Una tercera representación que consiste en la ejecución o simulación del modelo, aplicando mentalmente las reglas de funcionamiento, lo que permite comprobar si hay correspondencia entre la simulación y el comportamiento del sistema físico (p. 32).

De acuerdo con estas ideas, el mismo autor (Gutiérrez 2004) menciona que las etapas para ayudar a los estudiantes a modelizar un fenómeno/proceso serían las siguientes:

1. Seleccionar el fenómeno que se desea modelizar.
2. Decidir el modelo que se desea construir.
3. Tener en cuenta las ideas previas de los estudiantes y seleccionar si proceden las analogías/similitudes que faciliten el acercamiento del modelo mental del alumnado al modelo escolar.
4. Pedir al alumnado que exprese cómo se imagina su modelo mental (elementos, propiedades y reglas de funcionamiento).
5. Ayudar al estudiante a que realice una simulación mental del modelo y lo compare con el fenómeno que está modelizando.
6. Si existe correspondencia, pasar a la fase de contraste experimental, generalización y predicción.
7. Si no existe correspondencia, ayudarlo a revisar y rediseñar su modelo mental, ya sea en lo que hace referencia a las entidades constituyentes, a sus propiedades o a las reglas de funcionamiento.
8. Si la modelización es válida, pasar a investigar los límites del modelo (p. 24).

Según Justi (2011) la modelización escolar debe tener lugar a través de cuatro etapas las cuáles son las siguientes:

1. La elaboración de un modelo mental del estudiante a partir de sus ideas previas, la información externa obtenida a partir de evidencias experimentales y por otros medios,

y la utilización de un razonamiento analógico en el proceso de relacionar informaciones.

2. La representación del modelo mental mediante dibujos, esquemas, ecuaciones, maquetas, etc.
3. La puesta a prueba (empírica o mental) del modelo.
4. La evaluación del alcance y de las limitaciones del modelo elaborado (p. 24).

Asimismo, Couso (2011) se ha referido recientemente a tres modelos de elaboración de secuencias didácticas, todos ellos de carácter fundamentalmente conceptual.

1. El modelo de la reconstrucción educativa, que se centra en la problematización del contenido de instrucción (el contenido que se debe enseñar y aprender) y su secuenciación. En este modelo se considera necesario integrar el conocimiento científico abstracto en contextos que tengan en cuenta las potencialidades y dificultades para aprender de los aprendices.
2. El modelo de la demanda de aprendizaje, que pone el énfasis en atender a los requisitos cognitivos de los contenidos y a la interacción social en el aula, centrándose en las preguntas que estimulan el pensamiento de los alumnos y en cómo el profesor debe responder y guiar el discurso de éstos.
3. El modelo basado en la modelización, que hace hincapié en la construcción de modelos escolares a partir de los modelos mentales de los estudiantes.
4. El modelo basado en el aprendizaje en contexto, en el que se aborda y se debate algún aspecto de ciencia-tecnología-sociedad para cuya comprensión es preciso introducir una serie de conceptos.
5. El modelo basado en la resolución de problemas teóricos (conceptuales) (p. 27).

Se supone que los modelos desempeñan un papel central tanto en la ciencia como en la educación científica, constituyendo mediadores entre el mundo observable y las teorías puesto a que se considera además que la modelización en ciencias conforma una actividad epistémica que requiere una gran variedad de capacidades, que abarcan tanto aspectos cognitivos como metacognitivos, así como perspectivas y visiones acerca de su naturaleza.

Justin y Gilbert (202) sugieren que se plantea la necesidad de concebir el desarrollo de dicha aptitud a través de un itinerario de progresión según una secuencia de complejidad creciente donde se debe:

- a. Aprender modelos.
- b. aplicar los modelos aprendidos.
- c. Revisar los modelos aprendidos.
- d. Participar en la reconstrucción de modelos.
- e. Idear modelos nuevos (p. 30).

De acuerdo a lo que se espera lograr con el modelo, se puede decir que la capacidad de modelización debería entenderse como un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y valores necesarios para llevar a cabo la tarea de modelar en su dimensión más amplia. No solo se trataría de aprender los modelos de la ciencia escolar, sino también trabajar con ellos, elaborarlos y revisarlos, así como hablar y opinar acerca de los mismos, entendiendo su valor, su utilidad, su carácter aproximativo y cambiante, y sus limitaciones.

Otro factor distintivo de los enfoques de modelización son los recursos que acompañan al desarrollo de dicha actividad en las aulas, como las analogías, las maquetas, las representaciones pictóricas, los modelos a escala, los experimentos mentales, las escenificaciones personificadas o las simulaciones que por ordenador suelen asistir a las prácticas de modelización. Al asumir que a veces no existe una línea divisoria clara entre algunos de estos recursos, se pueden establecer características diferenciadoras.

Una representación a escala es una imagen que, siguiendo una relación de proporcionalidad, sustituye a la realidad. Una maqueta es una representación a escala, habitualmente material, tridimensional y simplificada, de un sistema. Una analogía es el establecimiento de relaciones de semejanza entre dos sistemas distintos. Un modelo mecánico es una representación material de un sistema que es manipulable. Un modelo mecánico puede tener carácter analógico ya que los objetos que representa son sustituidos por entidades análogas.

Justi (2006) define a los modelos como “escolares” en la medida en que son modelos para la enseñanza, diseñados para que el profesor ayude a sus estudiantes a aproximarse al modelo científico. Y de acuerdo a Chamizo (2010) podemos decir que son “analógicos” al encontrarse normalmente basados en analogías (p. 24). Enseñar ciencias a través de la modelización implica, por lo tanto, grandes desafíos para las instituciones formadoras de formadores, los profesores en formación y los profesores en ejercicio puesto que son varios aspectos a considerar y especificar al momento de dar a conocer al alumno aquel fenómeno a representar, pero también implica que el

alumno comprenda cuál es la intencionalidad del llevar a cabo dicha representación, es decir no dejar fuera el objetivo.

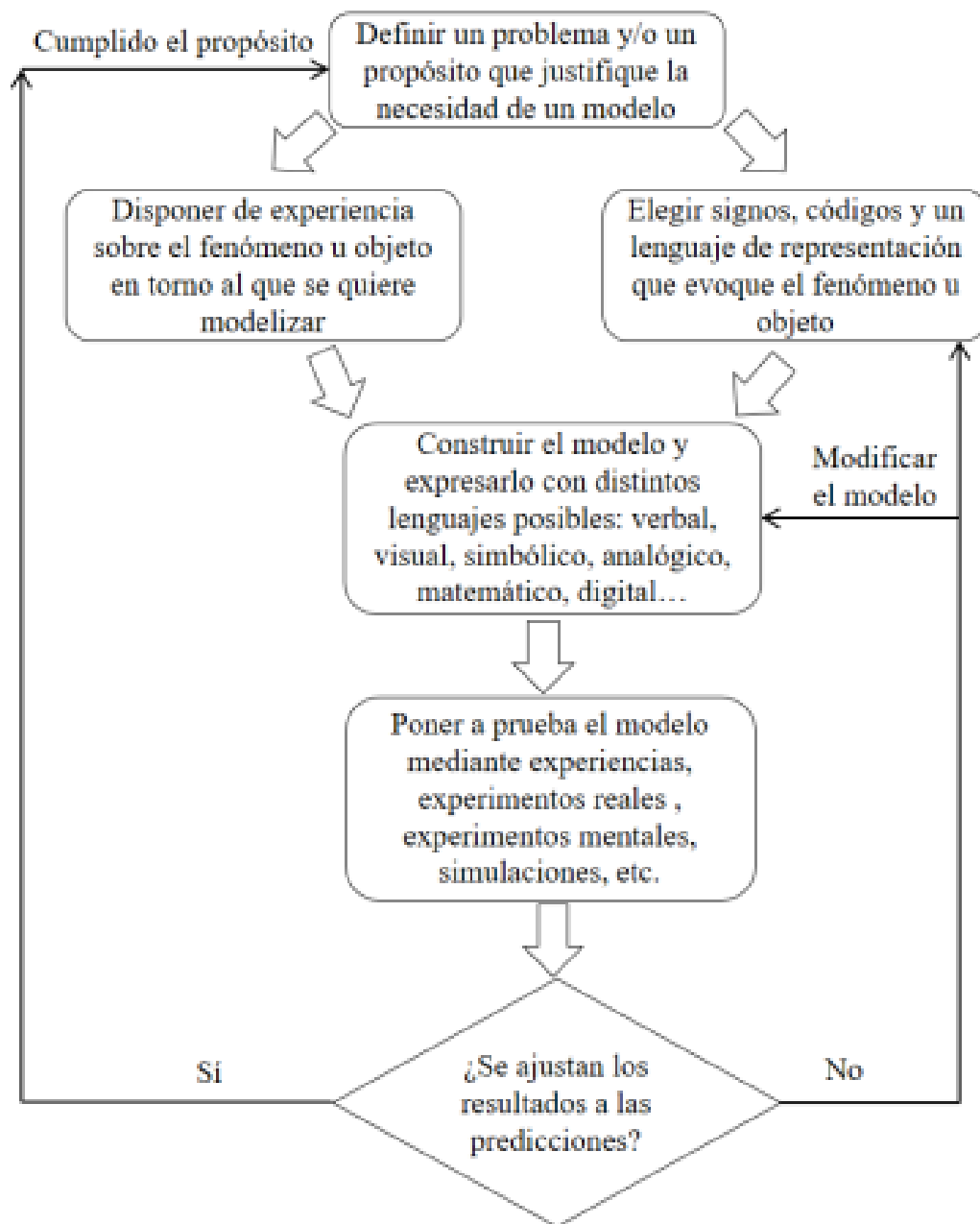
### **2.3.6 Acepciones.**

A continuación, se hace mención de algunas acepciones diferentes que se han dado para el término modelización durante el transcurso desde que inició la modelización a la actualidad:

- a) la modelización como práctica científica
- b) la modelización como competencia
- c) la modelización en su dimensión instrumental
- d) la modelización como estrategia de enseñanza.

La modelización como práctica científica: Paulatinamente, los enfoques de aprendizaje basado en modelos han ido acrecentando el protagonismo del alumno en la construcción crítica y cambio de sus modelos mentales acerca del mundo. Se entiende así la modelización no solo como una forma de favorecer la evolución de esos modelos sino fundamentalmente como oportunidad de propiciar la inmersión de los estudiantes en prácticas científicas auténticas (Gilbert, 2004, p. 4). De este modo, implicarlos en procesos de modelización, en contraposición a considerarlos como meros espectadores y consumidores de productos del conocimiento científico, puede ayudarles no solo a comprender mejor las grandes ideas de las ciencias, sino también a experimentar en vivo (de manera real) y entender cómo se construyen y evalúan esas ideas.

Distintos autores del ámbito de la educación científica han realizado intentos por desgranar la práctica de modelización, en unos casos precisando su significado a lo largo de diferentes tradiciones de investigación (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2009) y, en otros, caracterizando las etapas que la sustentan desde un punto de vista metodológico (Justi y Gilbert, 2002; Halloun, 2007; Bucley, 2012, p. 4). Desde esta segunda perspectiva, modelizar comportaría toda una gama de procesos estrechamente relacionados con los componentes del ciclo de investigación científica: plantear problemas, formular predicciones, recoger y analizar información para comprobarla, elaborar nuevas ideas y explicaciones, identificar el objetivo al que se pretende llegar, crear y modificar cuantas veces sean necesarias para lograr el objetivo o propósito establecido en un primer momento, etc.



**Esquema 2:** *Proceso metodológico en la modelización.*

Involucrar al alumnado en prácticas auténticas de modelización implicaría comprometerle en prácticas de formulación, uso y evaluación de modelos siguiendo el esquema presentado. Esta forma de entender el aprendizaje, más cercana a la idea de aprendizaje basado en modelización que basada en modelos, requiere iniciativa y procesos de búsqueda por parte del estudiante, es decir que este debe participar activamente, buscar información, aportar ideas, tomar decisiones, etc.

Schwarz et al. (2009) proponen distintos tipos de tareas parciales que plantear en el aula desde esta lógica:

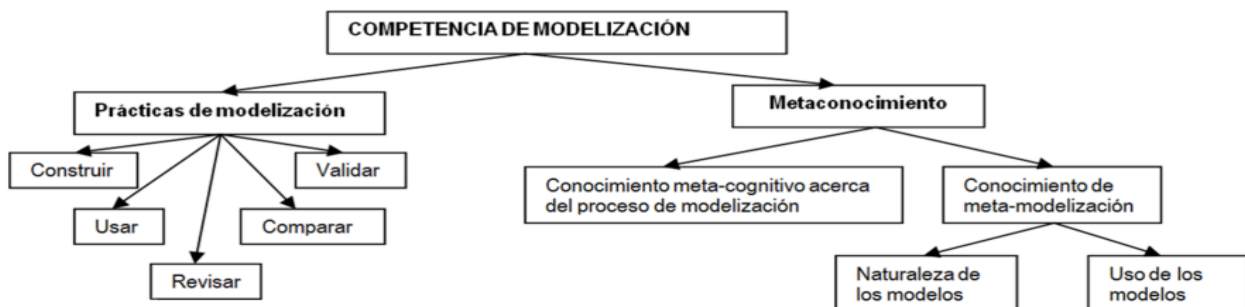
- Construir modelos consistentes con pruebas empíricas.
- Utilizar modelos para describir, explicar y predecir fenómenos.
- Comparar y evaluar modelos y revisarlos para mejorar su potencial explicativo y predictivo

Por su parte, Justi y Gilbert (2002) amplían a cinco el número de posibilidades contempladas, observando en ellas una secuencia lógica de progresión con desafíos de complejidad creciente a la hora de incorporar la modelización en el aula:

- Aprender modelos ya dados.
- Usar modelos.
- Revisar y cambiar los modelos que ya conocen.
- Reconstruir modelos ya existentes.
- Crear modelos nuevos (p. 6).

### 2.3.7 La modelización como competencia.

Otra acepción más de la idea de modelización alude al tipo y nivel de desempeño que demanda la actividad de modelizar, algo que se viene acuñando bajo la denominación de competencia de modelización debido a que modelizar constituye un proceso complejo cuyo desarrollo exige toda una gama de destrezas y valores. De ahí que la competencia de modelización deba entenderse como conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y valores epistémicos necesarios para llevar a cabo la tarea de modelizar en su dimensión más amplia; no solo se trataría de aprender los modelos de la ciencia escolar, sino también trabajar con ellos, elaborarlos y revisarlos, así como hablar y opinar acerca de estos, entendiendo su valor, su utilidad, su carácter aproximativo y cambiante y, también, sus limitaciones.



**Esquema 3:** Competencia de modelización.

Las prácticas de modelización, como ya se ha analizado, se relacionan con el uso total o parcial del ciclo de modelización científica, lo que implica generar modelos, aplicarlos, revisarlos, comparar modelos rivales y validar el modelo candidato, evaluando su utilidad para explicar y hacer predicciones. En este contexto, autores como Nicolaou y Constantinou (2014) han analizado en detalle los componentes internos de este tipo de prácticas, proponiendo las siguientes capacidades necesarias:

- Capacidad para construir modelos: se refiere al conjunto de destrezas necesarias para la construcción de modelos.
- Capacidad para usar modelos: hace alusión a la posibilidad de usar un modelo para describir, explicar o predecir fenómenos.
- Capacidad para comparar modelos: lo que exige ser capaz de delimitar cuál es el mejor o el peor modelo. en función de sus usos posibles.
- Capacidad para revisar modelos: que implicaría la posibilidad de saber identificar limitaciones en los modelos y especificar procedimientos de revisión correspondientes (p. 7).

### ***2.3.8 Modelización fomenta el desarrollo de competencias en las ciencias.***

En los últimos años la actividad de modelización acapara un creciente interés en la didáctica de las ciencias, empezando a considerarse como una competencia emergente de la educación científica, o al menos como una dimensión de la competencia científica. De ahí la importancia de incidir en el desarrollo de dicha capacidad a través de la formación científica, (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2009, párr. 10).

En suma, todo da cuenta del alto dinamismo de estos planteamientos, los cuales parecen estar concretando nuevos enfoques para la enseñanza de las ciencias, partiendo de la metáfora del aprendizaje del alumno como proceso de modelización análogo al que lleva a cabo el científico. Dicho enfoque se viene a sumar a otras estrategias como las de cambio conceptual, la investigación o indagación en torno a problemas o los enfoques de enseñanza en contexto. En conjunto, componen una parte muy importante de los fundamentos que orientan hoy la innovación y la investigación en la enseñanza de las ciencias a través de métodos activos.

Esta diversidad de enfoques o estrategias, aun partiendo de presupuestos diferentes, solapan entre sí, comparten rasgos comunes y presentan en muchos casos perspectivas complementarias. Por esta razón, no es sencillo diferenciar unas de otras, sobre todo porque al materializarse en propuestas didácticas concretas no lo hacen desde enfoques puros, sino amalgamando varios de



ellos. Esta circunstancia plantea un problema de comprensión en los profesores en formación inicial, quienes tienen dificultades a la hora de diferenciar distintos métodos activos de enseñanza.

Conforme a Bahamonde y Gómez en este contexto, manifiestan que el aprendizaje a partir de modelos está sirviendo para inspirar posibles itinerarios de progresión en el conocimiento, la formulación de obstáculos en dicho tránsito, el diseño de secuencias de actividades sobre temas específicos o la implementación de recursos de aula con esta orientación (2016, párr. 2). En efecto, los modelos son muy importantes para que los alumnos desarrollen modelos mentales adecuados, ya que las representaciones visuales facilitan la argumentación de los alumnos y el pensamiento con sus representaciones mentales. Además, los modelos permiten que los alumnos desarrollen competencias de investigación y que comprendan aspectos distintos de la naturaleza de la ciencia, incluso la importancia de los modelos en la ciencia.

### ***2.3.9 Demarcación de los enfoques de modelización en ciencias.***

La noción de modelo es empleada con distintos significados, de modo que lo mismo se utiliza para aludir a determinadas facetas del saber científico, a unidades de conocimiento que estructuran el currículum escolar a determinado tipo de recursos didácticos (maquetas, representaciones a escala, etc.) o a las representaciones mentales que elaboran los estudiantes en su comprensión de la ciencia. Quizás sea por ello por lo que la idea de modelización se emplea también con distintos significados, como lo demuestra la diversidad terminológica observada a la hora de referirse a ella por distintos autores:

- Instrucción basada en modelos.
- Enseñanza basada en modelos.
- Aprendizaje basado en modelos.
- Enseñanza basada en la elaboración de modelos.
- Aprendizaje basado en modelización o simplemente modelización.

Esta variedad de posiciones teóricas probablemente explica el éxito de estos enfoques para conectar con otras líneas de investigación, como las relativas al aprendizaje por cambio conceptual o la enseñanza por investigación, entre otras. Sin embargo, también puede ser una fuente de imprecisión terminológica y de confusión teórica, que lastren la claridad y utilidad de estos enfoques (Gutiérrez, 2005, párr. 7). De ahí la necesidad de situar claramente la noción que mantenemos acerca de estos dos términos, ambos constituyen la base de esta investigación. Así, por un lado, la idea de modelo a la que se apela podría definirse como la representación de un

objeto, un fenómeno, o sistema con el propósito es describir, explicar o predecir su comportamiento de la parte del mundo real a la que intenta evocar.

Por su parte Justi y Gilbert sostienen que la modelización la entendemos como el proceso de aprendizaje que acompaña al trabajo con modelos, no solo a la hora de construirlos, sino también de aplicarlos, revisarlos, modificarlos o, llegado el caso, cambiarlos por otros distintos, situándonos siempre en un contexto de aprendizaje escolar (2002, párr. 9). En este marco, la base teórica que orienta el primero de los propósitos planteados se articula en torno a tres ideas centrales. En un primer lugar, se supone que los modelos desempeñan un papel central tanto en la ciencia como en la educación científica, constituyendo mediadores entre el mundo observable y las teorías.

En segundo lugar, se considera además que la modelización en ciencias conforma una actividad epistémica que requiere una gran variedad de capacidades, que abarcan tanto aspectos cognitivos como metacognitivos, así como perspectivas y visiones acerca de la naturaleza de los modelos. Finalmente, en tercer lugar, se plantea la necesidad de concebir el desarrollo de dicha aptitud a través de un itinerario de progresión según una secuencia de complejidad creciente: aprender modelos, aplicar los modelos aprendidos, revisar los modelos aprendidos, participar en la reconstrucción de modelos e idear modelos nuevos.

El modelo científico es considerado como una representación simplificada, intencional, provisoria y no exclusiva de la realidad (objeto, proceso o idea), y no como una copia de la misma. Además, el modelo científico es reconocido como fundamental en la construcción del conocimiento científico, permitiendo describir, explicar y prever diferentes aspectos de la realidad. Respecto a la enseñanza de las ciencias, es importante destacar que los modelos usados en las clases de ciencias son simplificaciones de los modelos científicos, que generalmente son muy complejos.

Justi (2006) distingue modelos curriculares de modelos para la enseñanza. Mientras que los modelos curriculares son simplificaciones adecuadas de los modelos científicos, los modelos para la enseñanza son representaciones que ayudan a los alumnos a entender algún aspecto particular de un modelo curricular (párr. 12). Del mismo modo, es pertinente referir que la importancia de los modelos en la enseñanza de las ciencias se relaciona no solo con el desarrollo de conocimiento científico de los alumnos, sino también con el desarrollo de capacidades investigativas y de visiones adecuadas sobre la naturaleza de la ciencia. De hecho, es importante que los profesores de ciencias valoren todas estas potencialidades a través del uso y construcción de modelos, sin olvidar las limitaciones inherentes de los modelos.

Respecto a la enseñanza de las ciencias, es importante destacar que los modelos usados en las clases de ciencias son simplificaciones de los modelos científicos, que generalmente son muy complejos. El uso de estas simplificaciones ayuda a los alumnos a desarrollar el conocimiento científico, teniendo como punto de partida su conocimiento. Asimismo, Justi (2006) distingue modelos curriculares de modelos para la enseñanza.

Mientras que los modelos curriculares son simplificaciones adecuadas de los modelos científicos, los modelos para la enseñanza son representaciones que ayudan a los alumnos a entender algún aspecto particular de un modelo curricular (párr. 12). Conforme a lo ya mencionado, es pertinente referir que la importancia de los modelos en la enseñanza de las ciencias se relaciona no solo con el desarrollo de conocimiento científico de los alumnos, sino también con el desarrollo de capacidades investigativas y de visiones adecuadas sobre la naturaleza de la ciencia.

### ***2.3.10 Papel del docente en la modelización.***

El papel fundamental del profesor en el proceso de andamiaje durante la conducción y retroalimentación de diálogos con los estudiantes. De este modo, el profesor ha de formular las preguntas oportunas, pidiendo aclaraciones y suscitando en el alumnado nuevas reflexiones y replanteamientos, pero preferiblemente sin tener que aportar información crucial en la solución de tareas y, en su caso, reconduciendo esos diálogos a través de la exploración de otros caminos.

Dada la relevancia de los modelos en la ciencia y en la enseñanza de las ciencias (Oh, s.p, 2011), basados en una revisión teórica de la literatura, resaltan 5 aspectos sobre modelos que los profesores de ciencias deben saber:

1. Significado de modelo (como representación de un aspecto de la realidad, sirviendo como un mediador conectando una teoría y un fenómeno).
2. Propósito del modelo (un modelo científico describe, explica y prevé aspectos de la realidad, siendo importante en la comunicación de ideas científicas a los demás).
3. Multiplicidad de los modelos (son necesarios varios modelos para explicar un fenómeno, ya que cada uno de los modelos científicos representa aspectos específicos del mismo).
4. Cambio en los modelos (los modelos científicos cambian de conformidad con la evolución del conocimiento científico).

### ***2.3.11. Forma de evaluar.***

La evaluación educativa constituye un medio moderador de la enseñanza, mediante ella se puede catalizar acuerdos didácticos que faciliten la mediación y adquisición de conocimientos, así

como, realizar ajustes a la diversidad de necesidades, capacidades e intereses del estudiantado a través de reorientaciones que permitan instaurar preceptos válidos y aplicables a futuras evaluaciones contextualizadas y enriquecedoras, para que sean convergentes con el real cumplimiento de su primordial función formadora como es consolidar aprendizajes.

La evaluación desde esta postura se concibe como un proceso de carácter sumativo, centrado en productos finales con resultados medibles y cuantificables. Los criterios de evaluación son los objetivos establecidos con anterioridad, denominados: específicos instruccionales, entre otros, formulados en término de conducta observable, medible y cuantificable. (Blanco, 1995, p. 34). El propósito principal de la evaluación del producto es interpretar, valorar y juzgar los logros alcanzados, incluso debe incluir los efectos a largo plazo tanto los deseados como los no deseados, al igual que los resultados positivos y no positivos, de este modo se obtiene información para decidir sobre las generalidades del objeto evaluado.

Se considera que el aprendizaje se determina al medir productos, y por ende la evaluación también, desde esta concepción el estudiante al ser entendido como un sujeto pasivo asimilador y receptor de influencias guiadas deliberadamente desde el medio externo para poderlas reproducir mediante respuestas o conductas observables sin considerar otros aspectos tan importantes en la adquisición de aprendizajes, es visto como un ente factible de medición.

Para Guerra (2007), desde esta posición la evaluación es una investigación metódica para determinar el valor o mérito del objeto evaluado, donde considera que el mérito está asociado a la calidad intrínseca de algo o excelencia sin tomar en cuenta la utilidad, mientras el valor se refiere a lo extrínseco. En la evaluación del contexto el principal propósito es identificar los pro y contra del medio o ámbito donde se desarrolla el objeto a evaluar, de entrada, tiene como orientación primordial proporcionar información sobre procedimientos y métodos aplicables para decidir cuáles son los más adecuados o idóneos para el desarrollo y consecución de los objetivos.

A continuación, se presentan los diferentes tipos de evaluación que se pueden considerar para evaluar todo el proceso de la modelización, desde la parte inicial a lo final de acuerdo a cada aspecto que evalúa el tipo de evaluación, la técnica que se acople e instrumentos necesarios. Depende de la finalidad de cada evaluación que se vaya aplicar, aquí nos proponen algunas e incluso las técnicas a implementar de cada tipo y los instrumentos que nos permitirán llevar todo ese proceso haciendo hincapié en la obtención de datos.



Esquema 4: Tipos de evaluación.

## 2.4 Categoría B Aprendizajes significativos

### 2.2.1 Aprendizajes significativos.

Para Kant, la trascendencia es la capacidad de la razón para acceder a un conocimiento superior de los objetos del mundo, es decir, plantea la superación de las fronteras del conocimiento, sobrepasando los límites cognoscitivos; por lo que, el propósito de trascender no es que el sujeto se acerque al objeto de estudio, sino el modo de conocer los conocimientos científicos (a priori) para aprender; de ahí que, un aprendizaje trasciende cuando tiene la característica de ser permanente y, por consiguiente, imperecedero. Dicho de otra manera, la trascendencia se da en el momento que el docente planifica tareas y actividades, para que el estudiante sea capaz de desarrollar habilidades y destrezas de aprendizaje propias, para luego ser replicadas en diferentes situaciones.

En este contexto, Ausubel, Novak y Hanesian (1983) se basa en el constructivismo para desarrollar la teoría del aprendizaje significativo. De acuerdo a esto, este aprendizaje se facilita cuando la nueva información se incorpora a estructura cognitiva del estudiante, provocando un proceso de asimilación cognoscitiva, en el que se relaciona la nueva información con los conocimientos previos. Es decir, el docente debe convertirse en un facilitador entre los conocimientos y los estudiantes a partir de actividades planificadas y organizadas, lo importante es tratar de explicar ¿Cómo aprenden las personas? y ¿Por qué se olvidan lo que aprenden? (p. 4)

Según Ballester (2002), el aprendizaje significativo se desarrolla a largo plazo, es un procedimiento de contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo equilibrio otra vez. Es decir, es un proceso del aprendizaje, cuya finalidad es construir un equilibrio entre los conocimientos y la estructura cognitiva del individuo a partir de la nueva información obtenida, la cual puede ser modificada o transformada.

Para Ausubel (2002), el aprendizaje significativo se caracteriza por edificar los conocimientos de forma armónica y coherente, por lo que es un aprendizaje que se construye a partir de conceptos sólidos. Parece una serie de vasos comunicantes que se interconectan unos con otros formando redes de conocimientos. Allí, el discernimiento establece niveles cognoscitivos de comprensión e interpretación de la realidad concreta; por esta razón, lo que interesa es cómo los conocimientos nuevos se integran a los preexistentes y estos a la estructura cognitiva del sujeto. El propósito es que, estos conocimientos, perduren en el tiempo (p. 4).

En esta misma línea, lo que hace que el aprendizaje de Ausubel trascienda las fronteras de la enseñanza, es proporcionar un marco conceptual que desarrolla destrezas metacognitivas, las cuales están enfocadas en organizar los procesos cognitivos del educando. Aprendizaje que, además, se fundamenta en la experiencia previa, como lo explica el mismo autor: “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe” (Ausubel, 1983) y tiene razón, porque el aprendizaje no puede empezar de cero (p. 2). Sin duda, para el aprendizaje significativo es importante que los conceptos, ideas, proposiciones pueden ser aprendidas, siempre y cuando, se establezcan relaciones con conceptos, ideas y las proposiciones preexistentes. De tal manera, la información es selecta cuando está adecuadamente “anclada” a la estructura cognitiva del individuo.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información “se conecta” con un concepto relevante “subsunsor” pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de “anclaje” a las primeras. En otras palabras, los contenidos están relacionados de modo no arbitrario y sí sustancial con la estructura cognitiva del estudiante. Lo que explica que hay correspondencia entre lo que sabe y debe aprender el individuo.

Ausubel, Novak y Hanesian (1983) explican que “la esencia del aprendizaje significativo reside en el hecho de que las ideas están relacionadas simbólicamente y de manera no arbitraria (no al pie de la letra) con lo que el alumnado ya sabe” (p. 326), es decir, es una representación el resultado de la asociación de ideas que están conectadas y sistematizadas entre sí. En el aprendizaje significativo, la nueva información interacciona e interactúa con los conocimientos (ideas, conceptos, relaciones) preexistentes del individuo para que sean vinculados al aprendizaje, por lo que los llamados “subsunsosores” alimentan la estructura cognitiva de los estudiantes. De ahí que, los conocimientos crean puentes que atraviesan el proceso de asimilación para que la nueva información se convierta en un instrumento potencialmente significativo, para trascender en el sentido de aprender a aprender.

Finalmente, según Delors (1994) aprender cuando el estudiante “sabe conocer” (p, 234), es decir, comprende y fija o memoriza la información; pero también, cuando descubre su capacidad de reconocer “cómo hacer”, poniendo en práctica sus conocimientos, experiencias y reflexiones al

servicio de la sociedad. Acorde a ello, la idea es promover la asimilación de los conocimientos, por lo que, el docente utilizará organizadores previos que favorezcan la creación de relaciones adecuadas entre los saberes previos y los nuevos.

### **2.2.2. Historia.**

La teoría del aprendizaje significativo es la propuesta que hizo David P. Ausubel en 1963 en un contexto en el que, ante el conductismo imperante, se planteó como alternativa un modelo de enseñanza/aprendizaje basado en el descubrimiento, que privilegiaba el activismo y postulaba que se aprende aquello que se descubre (p. 236). Ausubel entiende que el mecanismo humano de aprendizaje por excelencia para aumentar y preservar los conocimientos es el aprendizaje receptivo significativo, tanto en el aula como en la vida cotidiana.

Es una teoría psicológica del aprendizaje en el aula, es un referente que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se manejan en la escuela. Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para generar su conocimiento; centra la atención en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación (Ausubel, 1976, p. 10).

Es también una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad, pues aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo. En suma, es una teoría que se ocupa del proceso de construcción de significados por parte de quien aprende, que se constituye como el eje esencial de la enseñanza, dando cuenta de todo aquello que un docente debe contemplar en su tarea de enseñar si lo que pretende es la significatividad de lo que su alumnado aprende. Su finalidad es aportar todo aquello que garantice la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece a los estudiantes, de manera que éstos puedan atribuirle significado a esos contenidos. Como vemos, la teoría del aprendizaje significativo es mucho más que su constructo central, que es lo que ha trascendido y se ha generalizado.

Por eso, el origen de esta teoría del aprendizaje significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos



estables, susceptibles de dotar de significado individual y social. Dado que lo que quiere conseguir es que los aprendizajes que se producen en la escuela sean significativos, Ausubel entiende que una teoría del aprendizaje escolar que sea realista y científicamente viable debe ocuparse del carácter complejo y significativo que tiene el aprendizaje verbal y simbólico (este referente inicialmente se llamó teoría del aprendizaje verbal significativo).

Así mismo, y con objeto de lograr esa significatividad, el autor dice que se debe prestar atención a todos y cada uno de los elementos y factores que le afectan, que pueden ser manipulados para tal fin (Rodríguez, 2004 a, 2008). La teoría del aprendizaje significativo es una teoría que, probablemente por ocuparse de lo que ocurre en el aula y de cómo facilitar los aprendizajes que en ella se generan, ha impactado profundamente en los docentes.

Sin embargo, es llamativa la trivialización de su constructo central, el uso tan superficial del mismo y los distintos sentidos que se le atribuyen hasta el extremo de que frecuentemente ni tan siquiera se asocia con la teoría de la que forma parte y que le da razón de ser. Por eso es necesario revisarlo desde la concepción original que su autor le atribuyó, hasta los sentidos que ha ido adquiriendo para configurar el significado que hoy se le asigna al aprendizaje significativo. Aprendizaje significativo es hoy y desde hace tiempo lugar común, esa etiqueta de la que profesores, pedagogos, organizadores de la enseñanza y planificadores del currículum echan mano para expresar lo que se supone que el alumnado debe lograr.

### ***2.2.3. Características del aprendizaje significativo.***

Ausubel (1976, 2002), autor de esta famosa etiqueta, caracterizó el aprendizaje significativo como el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal (p. 2). Se produce así una interacción entre esos nuevos contenidos y elementos relevantes presentes en la estructura cognitiva que reciben el nombre de subsumidores. No se trata de una interacción cualquiera, de suerte que la presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en esa interacción, de la que resulta también la transformación de los subsumidores en la estructura cognitiva, que van quedando así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables.

La atribución de significados sólo es posible por medio de un aprendizaje significativo, de modo que éste no sólo es el producto final, sino también el proceso que conduce al mismo, que se caracteriza y define por la interacción. Esta premisa es esencial y supone que el estudiante aprende,

cuando lo hace significativamente, a partir de lo que ya sabe. Desde esta perspectiva, pues, se constituye en el protagonista del evento educativo.

La consecución de un aprendizaje significativo supone y reclama dos condiciones esenciales: actitud potencialmente significativa de aprendizaje de quien aprende, es decir, que haya predisposición para aprender de manera significativa y presentación de un material potencialmente significativo, esto requiere que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende, de manera no arbitraria y sustantiva. También requiere de la existencia de ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta.

Aun contando con la predisposición para aprender y con la utilización de un material lógicamente significativo, no hay aprendizaje significativo si no están presentes en la estructura cognitiva los subsumidores claros, estables y precisos que sirvan de anclaje para la nueva información. El nivel de inclusividad de los subsumidores viene a ser el grado de conceptualización necesario para que el estudiante realice una tarea de aprendizaje concreta.

Por eso, la variable independiente más importante para que se produzca aprendizaje significativo es la estructura cognitiva del individuo: de esta idea deriva el más famoso aforismo ausubeliano: “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe (Ausubel, 1976, p. 36).

Desde un enfoque ausubeliano, la organización jerárquica que se le atribuye a la estructura cognitiva deriva en dos principios esenciales que justifican su funcionamiento: la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora. Para el aprendizaje significativo, el aprendiz no puede ser un receptor pasivo; muy al contrario. Debe hacer uso de los significados que ya internalizó, de modo que pueda captar los significados que los materiales educativos le ofrecen. En ese proceso, al mismo tiempo que está diferenciando progresivamente su estructura cognitiva, está también haciendo reconciliación integradora para poder identificar semejanzas y diferencias, reorganizando su conocimiento.

En contraposición al aprendizaje significativo, que es el proceso mental por el que los individuos atribuimos significados, para Ausubel se produce el aprendizaje mecánico como un proceso en el que no se da interacción entre el nuevo contenido y la estructura cognitiva del aprendiz o que, de haberla, es arbitraria y literal. Cuando esto ocurre, bien porque no existan

elementos de anclaje claros y relevantes o bien porque no haya predisposición para aprender significativamente, el resultado final de ese proceso es un aprendizaje repetitivo carente de significado.

Tanto el aprendizaje por descubrimiento (recordemos que esta teoría surge en el marco de una creciente tendencia a su uso) como el aprendizaje receptivo pueden ser mecánicos o significativos. Es una falsa asunción pretender que el descubrimiento y la reconstrucción del conocimiento que se le supone conduce a un aprendizaje significativo, del mismo modo que es erróneo también considerar que una estrategia basada en la exposición verbal, es decir, un aprendizaje por recepción, no pueda ser significativo.

Ambos modos pueden ser tanto significativos como mecánicos, puesto que esta condición depende de la forma de asimilar y almacenar la nueva información en la estructura cognitiva. Por eso Ausubel entiende que se ha generado una confusión entre dos dimensiones distintas del proceso de aprender: por recepción/por descubrimiento y aprendizaje mecánico/aprendizaje significativo, estableciéndose en ambas sendos continuos entre un extremo y el otro.

#### ***2.2.4. Aprendizaje significativo en la actualidad.***

Para Novak (1998) “El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano” (p. 240). Este autor le da así carácter humanista al término, pues tiene en cuenta la importante influencia de la experiencia emocional en el proceso que conduce al desarrollo de un aprendizaje significativo. Pero no sólo es un resultado, sino un proceso en el que se comparten significados; esta idea se desarrolla ampliamente en la teoría de educación.

Para Gowin (1981), "la enseñanza se consume cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno" (p. 247). La aportación esencial de Gowin es el establecimiento de una interacción triádica profesor/alumno/recursos educativos del currículum tendente a compartir significados, sin la que de ningún modo se obtendría un aprendizaje significativo. Además, y en el logro del mismo, Gowin delimita las responsabilidades de los distintos actores en el proceso de aprender.

Por lo tanto, el concepto de aprendizaje significativo, como aquel en el cual nuevos conocimientos adquieren significados a través de la interacción con conocimientos específicamente relevantes ya existentes en la estructura cognitiva del aprendiz, es subyacente a otras teorías. El aprendizaje significativo supone cuestionamiento y requiere la implicación personal de quien

aprende, es decir, una actitud reflexiva hacia el propio proceso y el contenido objeto de aprendizaje tendente a que nos preguntemos qué queremos aprender, por qué y para qué aprenderlo significativamente.

Pero el aprendizaje significativo no es simple ni es súbito. Aunque hayamos llegado a una explicación cognitiva comprensible, plausible y fructífera, no podemos creer que tiene lugar de manera abrupta o que el aprendizaje es o bien significativo o bien mecánico, o sea, que hay una dicotomía clara entre ambos, como se expuso. Para Vergnaud, el conocimiento está organizado en campos conceptuales cuyo dominio, por parte del sujeto que aprende, tiene lugar a lo largo de un extenso período de tiempo. Campo conceptual es, sobre todo, un conjunto de situaciones-problema, que para controlarlas y dominarlas requieren a su vez el dominio de varios conceptos de naturaleza distinta.

Los conocimientos de los estudiantes son moldeados por las situaciones que encuentran y progresivamente dominan, pero, esas situaciones son cada vez más complejas. Un campo conceptual es un campo complejo, la única manera de que un sujeto lo pueda dominar es ir, progresivamente, dominando situaciones cada vez más complejas, a medida que progresa en el dominio de un campo conceptual, necesita nuevas conceptualizaciones y así es como se va produciendo el desarrollo cognitivo del individuo.

Sin embargo, esa trayectoria es lenta, progresiva, no lineal, con rupturas y continuidades. Las situaciones son los nuevos conocimientos y son ellas las que dan sentido a los conceptos, pero para dominarlas, el sujeto necesita conceptos, o sea, conocimientos previos. Esos conocimientos previos se quedarán más elaborados en función de esas situaciones en las cuales son usados. Es ésta la interacción que caracteriza el aprendizaje significativo, pero en una óptica de progresividad y complejidad.

La situación adquiere así una importancia crucial y propiciar aquéllas que conducen a un aprendizaje eficaz es tarea docente (Moreira, 2006; Caballero, 2008). Los nuevos conocimientos de Ausubel serían las nuevas situaciones. Los conocimientos preexistentes (subsumidores) serían conceptos en construcción. De la interacción (relación dialéctica) entre ellos resultaría el aprendizaje significativo, de manera progresiva (p. 237). No podemos perder de vista que lo que resulta significativo y, por tanto, perdurable, es el esquema de asimilación que determina la conducta y este proceso requiere tiempo.

Para explicar el conocer, según Maturana (2001), es necesario explicar al conocedor que es el ser humano, un sistema autopoiético, es decir, un ser que tiende a la conservación de su propia organización, experimentando para ello cambios internos encaminados a compensar las perturbaciones del exterior (p. 76). Si aplicamos esta idea a la educación, el alumno es un sistema autopoiético, actuando el docente y los materiales educativos como agentes perturbadores. Es ese alumno en su estructura quien determina sus cambios frente a tales perturbaciones.

Los conocimientos previos de los estudiantes son sus explicaciones, que son reformulaciones de la experiencia, y estas explicaciones se dan en el lenguaje. El aprendizaje significativo tiene lugar, entonces, en el dominio de interacciones perturbadoras que generan cambios de estado, o sea, cambios estructurales sin alterar la organización autopoiética, manteniendo la identidad. Desde esta perspectiva, se considera que es el sujeto, como sistema autopoiético, quien determina la significatividad de su aprendizaje, manteniendo siempre la organización cognitiva.

Para concluir, aprendizaje significativo es el constructo central de la concepción original de Ausubel, que expresa el mecanismo por el que se atribuyen significados en contextos formales de aula y que supone unas determinadas condiciones y requisitos para su consecución. Supone la integración constructiva de pensar, hacer y sentir, lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano. Es una relación o interacción triádica entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum, en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los sujetos protagonistas del evento educativo.

Es una idea subyacente a diferentes perspectivas que no sólo no lo invalidan, sino que amplían su vigencia y su capacidad explicativa, si bien reclama la consideración de diferentes enfoques más actuales, desde una concepción más acorde con la psicología cognitiva actual, que nos ha conducido a una explicación de la asimilación y retención ausubeliana con el concurso de los modelos mentales y los esquemas de asimilación.

En ese proceso de evolución del constructo, y teniendo en cuenta que ya no son suficientes los postulados iniciales de la teoría, como se ha señalado, ha adquirido una especial relevancia la premisa fundamental de que el aprendizaje significativo supone un proceso complejo y progresivo que se desarrolla en el dominio de interacciones perturbadoras mediadas con el concurso del lenguaje y que reclama, además, una visión crítica de los mecanismos que conducen a la

significación y la conceptualización, mecanismos articulados por medio del lenguaje (Rodríguez, Caballero y Moreira, 2010, p. 34).

### **2.2.5. *Requerimientos del aprendizaje esperado.***

Desde el punto de vista didáctico, el aprendizaje significativo tiene sus exigencias para que se cumpla el proceso de fijación y asimilación de los conocimientos. Las ventajas del aprendizaje significativo se centran en vincular la nueva información a la estructura cognitiva, superando las expectativas del memorístico, en el sentido de almacenar la información para desarrollar la memoria a corto y largo plazo, además el aprendizaje significativo es una forma de enseñanza cognitiva que interactúa directamente con las estructuras intelectuales de los individuos y, por último, también se relaciona con la motivación para ayudar a afirmar y apropiarse de los conocimientos.

Según Carrillo-Mora (2010), este tipo de memoria es un grupo de funciones cerebrales que tienen la tarea de clasificar, codificar, almacenar y recuperar una gran diversidad de información que desarrolla el proceso aprendizaje-enseñanza (p. 37). A la par, el aprendizaje significativo es un proceso de enseñanza activa y personal, siempre que el estudiante aproveche las actividades y tareas de aprendizaje, e íntimo cuando depende de su equipaje cognoscitivo. De ahí que, las exigencias para lograr un aprendizaje significativo se circunscriben en los cuatro pilares de la educación: “aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser”.

Igualmente, la motivación es otro factor notable en el aprendizaje significativo, pues brinda la oportunidad a los estudiantes de apropiarse con éxito de los conocimientos, a partir de desarrollar las habilidades y hábitos de estudios. Asimismo, es proceso psicológico que se basa en la afectividad.

Según Alcalay y Antonijevic (1978), éste es un dispositivo que dirige la conducta hacia un logro, lo que implica variables: cognitivas, habilidades de pensamiento y conductas instrumentales para alcanzar metas. A la par, la motivación es la actitud emocional y sociocultural interna, que facilita la adquisición y retención de los nuevos conocimientos, por lo que, el rol-papel es fundamental cuando estimula, organiza, planifica actividades y tareas para que el estudiante desarrolle de manera intrapersonal y libre el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para Ausubel (1983), la significatividad lógica del material se refiere a cómo están presentados y organizados los contenidos, a partir de una secuencia lógica y ordenada. En cambio, la significatividad psicológica del material se explica desde el argumento de cómo el alumno

conecta los conocimientos previos con la nueva información, es decir, existe o no una estructura cognitiva sólida y fuerte, que le permita: primero asimilar y almacenar los conocimientos en la estructura cognitiva y, luego, desarrollar la memoria a corto y largo plazo (p. 88). Finalmente, la actitud favorable del estudiante es un requisito necesario del aprendizaje significativo, de ahí que, la motivación es la disposición subjetiva para el aprendizaje, pues influye en el desempeño (esfuerzo y persistencia), mejorado las habilidades al momento de procesar de la información e incluso de realizar las actividades que sean requeridas y propuestas por el docente.

#### **2.2.6. Errores y mitos del aprendizaje significativo.**

Se conoce lo que es el aprendizaje significativo, cómo se entendió originalmente y qué significa en la actualidad, pero, no todo puede ser cierto, también hay errores o mitos del mismo, que a continuación se presentan acorde a aportaciones de Rondriguez (2008).

- No es posible desarrollar aprendizajes significativos si no se cuenta con una actitud significativa de aprendizaje; sin ésta, el aprendizaje que se produce será repetitivo y mecánico.
- No se genera tampoco aprendizaje significativo si no están presentes las ideas de anclaje pertinentes en la estructura cognitiva del aprendiz. Es un requisito indispensable sin el cual no hay modo de enlazar las nuevas informaciones con las existentes en la mente de los sujetos, consideración de la que emana el famoso aforismo ausubeliano.
- Aprendizaje significativo no es lo mismo que aprendizaje (que puede ser mecánico) de material lógicamente significativo; no cabe confundir el proceso con el material con el que se realiza. El material tiene que tener significatividad lógica, pero eso no basta. Una vez que el significado potencial se convierte en un contenido cognitivo nuevo para el alumno, como resultado de un aprendizaje significativo, entonces habrá adquirido para él significado psicológico.
- El aprendizaje significativo no se produce de manera súbita, sino que se trata de un proceso demorado que necesita su tiempo.
- No se realiza instantáneamente, sino que requiere intercambio de significados y esa transformación puede ser larga.
- Aprendizaje significativo no es necesariamente aprendizaje correcto, siempre que haya una conexión no arbitraria y sustantiva entre la nueva información y los subsumidores relevantes se produce un aprendizaje significativo, pero éste puede ser erróneo desde el punto de vista de una comunidad de usuarios.

- No se puede desarrollar aprendizaje significativo en el alumnado con una organización del contenido escolar lineal y simplista, significado lógico es una cosa y significado psicológico es otra y no es suficiente la lógica propia de las disciplinas para que se interiorice el conocimiento de manera funcional y significativa.
- Una alternativa para propiciar la aprehensión de significados y la conceptualización de este crucial concepto es plantearlo desde una organización compleja convergente del contenido, que nos lleva a cuestionar qué es, como es y cómo funciona una célula, respondiendo a estas preguntas desde la perspectiva de qué son, cómo son, dónde están y cómo funcionan en la célula cada uno de los principios inmediatos o biomoléculas que la constituyen.
- Aprendizaje significativo no es el uso de mapas conceptuales y/o diagramas V; no podemos confundir el proceso en sí con herramientas que pueden facilitar o potenciarlo. Lo que interesa es el proceso mental que se lleva a cabo cuando se trabajan estos potentes instrumentos metacognitivos que favorecen la atribución de significados y la conceptualización.
- No hay aprendizaje significativo si no se captan los significados; esta captación es dependiente de la interacción personal; el intercambio y la negociación de significados entre diferentes protagonistas del evento educativo es lo que determina su consecución y para ello, ha de considerarse que el conocimiento tiene carácter social, siendo sólo posible a través de la mediación semiótica.
- Aprendizaje significativo no es lenguaje, no es simplemente un modo específico de comunicación aprendiz/profesor, pero se materializa a través del lenguaje, que determina el intercambio y la negociación de significados (p. 37).

Como plantea Dávila (2000) estamos ante “esa extraña expresión utilizada por todos y comprendida por pocos” (p. 39). Y es en ese contexto en el que este autor considera que al hilo del aprendizaje significativo han ido surgiendo mitos que dificultan su conocimiento y su aplicación al aula. Si de lo que se trata es de que aprendamos significativamente qué es el aprendizaje significativo, hagamos un repaso a esos mitos para erradicarlos. El aprendizaje significativo no se da cuando el alumno se divierte aprendiendo y, de hecho, no se constatan mejores aprendizajes o más significativos con actividades lúdicas. La finalidad del trabajo docente no es entretener al alumnado, sino lograr que aprenda eficaz y significativamente.



Tampoco es cierto que se produzca aprendizaje significativo cuando el estudiante quiere aprender. Es condición necesaria, como Ausubel plantea, una actitud significativa de aprendizaje, o sea, una predisposición para aprender significativamente, pero no es suficiente. Recordemos que existe otra condición esencial: la presentación de un material potencialmente significativo que, a su vez, supone significado lógico del material y la presencia de los subsumidores relevantes en la estructura cognitiva del que aprende. Por eso, aunque éste quiera, si el docente no hace lo que le corresponde (en esta segunda condición), su alumno no aprenderá de manera significativa.

El aprendizaje significativo no supone que el educando descubre por sí solo lo que aprende. Como ya se expuso, y aunque es frecuente esta confusión, aprendizaje significativo no es aprendizaje por descubrimiento y, de hecho, recordemos que Ausubel plantea su teoría como alternativa a esta concepción de la enseñanza. Insistamos en que no se aprende significativamente sólo lo que se descubre, no siempre que se descubre algo se aprende de manera significativa, no es memorístico, mecánico, aquello que se aprende por recepción, que puede ser igualmente significativo, en fin, que son falsas interpretaciones de lo que es el aprendizaje significativo.

Erróneo es también equiparar aprendizaje significativo con aplicación de lo aprendido, pues ésta puede ser mecánica, repetitiva o reproductiva simplemente. El aprendizaje significativo, por definición, debe ser transferible a nuevas situaciones y contextos, pero de forma autónoma y productiva por parte de quien aprende. El aprendizaje significativo también requiere estudio, ejercicios, prácticas, pero siempre con significado, con negociación de significados, con la búsqueda de los significados. Se engaña quien cree que puede alcanzarse por puro activismo, que es lo que ocurre cuando los jóvenes realizan ejercicios sin significado repetitivos o reproductivos, que sólo generan aprendizaje mecánico.

Las incorrecciones y los mitos expuestos relativos al aprendizaje significativo nos dan medida, efectivamente, de que se trata de un constructo muy manido, pero poco conocido. Aprendizaje significativo no es todo ni todo vale. Por eso, y teniendo en cuenta que se trata de un referente para el aula de extraordinaria potencialidad, todo esfuerzo que se haga por explicarlo y porque se comprenda clara y significativamente merecerá la pena.

### ***2.2.7. Ventajas del aprendizaje significativo.***

Para Pérez Gómez (2006), el aprendizaje significativo tiene valor de cambio, porque se reconstruyen los esquemas cognitivos de quien aprende y supone producción y aplicación de ese conocimiento para quien lo construye (p. 40). Cuando aprendemos significativamente, la

información que hemos asimilado se retiene por más tiempo; por el contrario, si el aprendizaje es mecánico, nuestra única posibilidad de uso es reproductiva y en un corto periodo de tiempo (lo que ocurre ante un examen y al día siguiente se olvida).

Un aprendizaje significativo favorece la adquisición de nuevos conocimientos que puedan estar relacionados con los anteriormente asimilados, ya que éstos actuarán como subsumidores o ideas de anclaje para los nuevos conceptos, que serán más fácilmente comprendidos y retenidos, al construirse sobre elementos claros y estables de la estructura cognitiva. De este modo se propicia la reestructuración de los esquemas de asimilación y la incorporación de nueva información que en esa interacción se guarda en la memoria a largo plazo.

El aprendizaje significativo es un proceso personal, pues la significación atribuida a la nueva información depende de los recursos cognitivos que el aprendiz active, e idiosincrásico, que supone toma de decisiones y delimita las responsabilidades de quien aprende y de quien enseña (Dávila, 2000, p. 40). Es el individuo quien opta por aprender de manera significativa o no, dependiendo de esta decisión que asimile las situaciones que promueven su aprendizaje. Se trata, pues, de un proceso centrado en el alumno, en su actividad.

El aprendizaje significativo estimula el interés del educando por lo que aprende, el gusto por el conocimiento que la escuela le ofrece. Supone un reto individual y colectivo que propicia satisfacción ante el logro de esos aprendizajes, su significatividad y sus posibilidades de uso, agrado por construirlos y mejora de la autoestima. En definitiva, aprender significativamente es un desafío, un estímulo intelectual que se retroalimenta fomentando algo tan importante en el mundo de hoy como es aprender a aprender.

El aprendizaje significativo supone el crecimiento cognitivo del que aprende, un proceso que se acompaña de crecimiento afectivo también, en la medida en que motiva y predispone hacia nuevos aprendizajes. Utilizar como referente para el trabajo diario del aula el aprendizaje significativo produce satisfacción en el profesorado que encuentra en este referente una forma de trabajar la heterogeneidad desde las distintas disciplinas.

¿Por qué es provechoso este enfoque para los educadores? Porque observan una respuesta positiva en sus estudiantes; porque éstos centran su atención en el trabajo y en lo que aprenden; porque se reducen problemas derivados de la propia materia; porque atiende a la diversidad de intereses y orígenes de los estudiantes; porque logra el aprendizaje de todos optimizando el rendimiento escolar y los resultados de aprendizaje y porque, en ese proceso, favorece un papel

docente orientador y consultor de las actividades que propone a ese alumnado para que desarrolle su aprendizaje (Ballester, 2008). Este enfoque aporta también un modo de contemplar el desarrollo de las competencias en el alumnado.

Como plantea Caballero (2009), el papel fundamental del docente que quiere desarrollar aprendizajes significativos en sus educandos es el de mediador, el responsable de organizar e implementar materiales que sean potencialmente significativos (p. 43). Desde una visión integrada de la teoría del aprendizaje significativo y la teoría de los campos conceptuales, y precisamente para lograr eso, su tarea es elegir y proponer situaciones que se desenvuelvan dentro de la zona de desarrollo proximal del estudiante; pero no se trata de situaciones didácticas, sino mucho más, ya que deben ser percibidas por éste como problemáticas y ante las que genere como necesidad la conceptualización esperada.

La concepción de aprendizaje que se desprende de un trabajo docente como el expuesto “resulta relevante y prometedora para el desarrollo y el logro de las competencias que el sistema educativo está pretendiendo en el alumnado, siempre que éstas se entiendan, no desde una perspectiva conductista, sino desde una visión holística, integradora del saber y el saber hacer, como Pérez Gómez (2007) apunta” (Caballero, 2009, p. 32). Por lo tanto se puede concluir en que durante ese proceso el aprendizaje significativo tiene mucho que aportar.

#### ***2.2.8. Papel del docente en el aprendizaje significativo.***

La teoría del aprendizaje significativo es una teoría psicológica del aprendizaje en el aula, como se ha expuesto, que trata sobre la adquisición de los cuerpos organizados de conocimiento que se manejan en la clase. El trabajo que realizan los docentes es precisamente el de intentar presentar y enseñar esos contenidos estructurados para su aprendizaje. Ninguna otra teoría ha establecido una propuesta tan clara para dar cuenta de los procesos cognitivos implicados en la interacción que se produce entre profesor, alumnos y materiales educativos, cuando se presenta y adquiere esa nueva información.

El docente no sólo delimita y caracteriza el aprendizaje significativo, sino que ofrece toda una construcción teórica que da cuenta de qué es el aprendizaje significativo y de cómo debemos trabajar los docentes para alcanzarlo. De acuerdo a lo citado por el autor y con base a la experiencia como docente, es real su comentario, pues antes de implementar alguna actividad es fundamental llevar a cabo una explicación teórica para introducir al educando al contenido, es importante y por

lo tanto no se puede omitir en la mayoría de los casos a menos que la estrategia funcione como autónoma donde el alumno tenga que indagar para obtener la información.

En este sentido, las críticas vertidas por Ausubel al modo en el que se organizan los libros de texto y las clases son contundentes, su rechazo a una programación lineal es manifiesto porque la considera radicalmente contraria a la esencia misma de un aprendizaje significativo. Para él, la relación temática habitual no tiene en cuenta el grado de abstracción, generalización e inclusividad de los distintos tópicos y conceptos, lo que resulta incompatible incluso con la propia lógica interna de las disciplinas e incongruente con el aprendizaje significativo. En estos materiales, que son los que usa frecuentemente la mayoría del profesorado, no hay una organización jerárquica global que explore relaciones e interconexiones entre diferentes temas e incluso se evita la reiteración como si fuera negativa. Se da por hecho que es el propio aprendiz quien tendrá que establecer individualmente y por su cuenta dichas relaciones.

Con el propósito de servir de ayuda al profesorado para facilitar un aprendizaje significativo, (Ausubel, 1976), postuló cuatro principios programáticos: diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y consolidación. Los dos primeros son principios definitorios del aprendizaje significativo aplicados a las tareas de organización y planificación; los otros dos son derivaciones naturales de los mismos (p. 39). La diferenciación progresiva es el proceso característico del aprendizaje verbal significativo subordinado, que se produce cuando disponemos de un subsumidor que engloba el nuevo concepto o contenido, que lo subsume, por ser más abarcador e inclusivo; por tanto, en términos pedagógicos, deberíamos usarlo para estos fines con el mismo sentido. Esto supone planificar la docencia desde lo más general a lo más específico, desde lo global hasta lo particular.

Cuando se trata de ideas que resultan nuevas para los estudiantes, el proceso de discriminación con respecto a las ya existentes resulta más complejo. En este caso, el proceso mental que deben seguir los obliga a establecer reconciliaciones integradoras características de los aprendizajes super ordenado (que se produce cuando se incorpora un concepto o una idea que es capaz de subordinar a otras ya existentes en la mente del individuo, porque tiene un mayor grado de abstracción y generalidad, resultando más inclusiva) y combinatorio (en el que no se dan relaciones de subordinación ni de super ordenación, sino que se establecen conexiones con contenidos disponibles en la estructura cognitiva, pero sólo de modo general).

Derivado de los principios programáticos anteriores, nos ocupamos ahora de la organización secuencial. Según ésta, es necesario respetar las relaciones naturales de dependencia del contenido. Así, el material estudiado y aprendido en primer lugar o presentado previamente ejerce el papel de soporte ideacional u organizador del que se presentará a continuación; de este modo, actúa como facilitador, justificando así la importancia que tiene una organización curricular en secuencia.

El último principio que afecta a la programación es la consolidación. No se refiere al dominio mecánico como prerrequisito, sino que destaca la necesidad de la reiteración y de la realización de tareas en contextos y momentos diferentes, para que se produzca la generalización y la interiorización efectiva y significativa de lo aprendido. Recordemos que el aprendizaje significativo necesita su tiempo.

### ***2.2.9. Principios para la instrucción del aprendizaje significativo.***

Díaz Barriga y Hernández (2002) sugieren como principios para la instrucción derivados de la teoría del aprendizaje significativo, los siguientes:

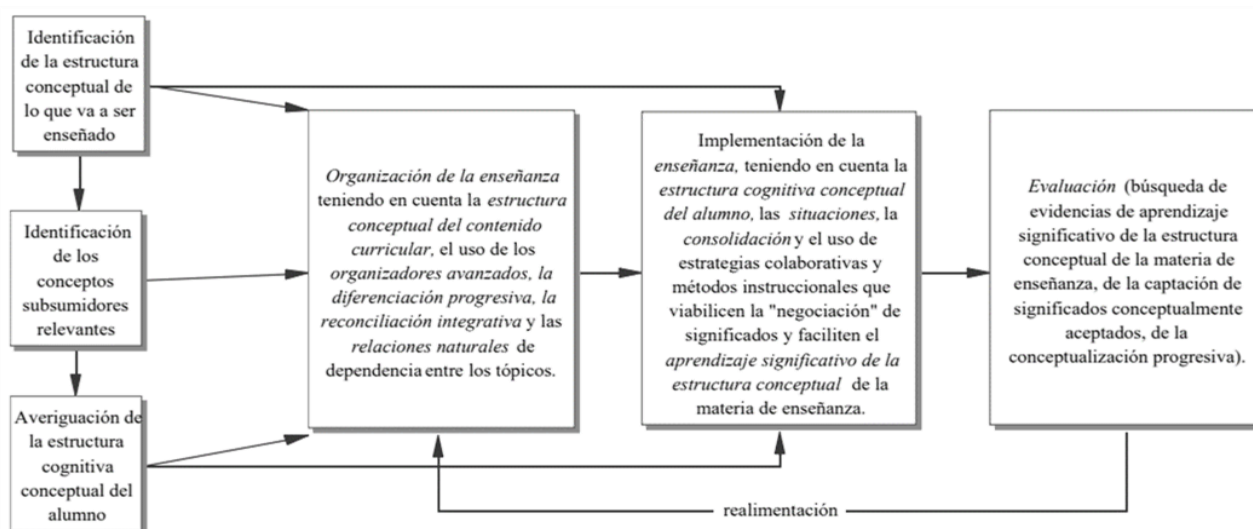
1. El aprendizaje se facilita cuando los contenidos se le presentan al alumno organizados de manera conveniente y siguen una secuencia lógica y psicológica apropiada.
2. Es conveniente delimitar intencionalidades y contenidos de aprendizaje en una progresión continua que respete niveles de inclusividad, abstracción y generalidad. Esto implica determinar las relaciones de super ordenación sub ordenación, antecedentes consecuentes que guardan los núcleos de información entre sí.
3. Los contenidos escolares deben presentarse en forma de sistemas conceptuales (esquemas de conocimiento) organizados, interrelacionados y jerarquizados, y no comodatos aislados y sin orden.
4. La activación de los conocimientos y experiencias previos que posee el aprendiz en su estructura cognitiva facilitará los procesos de aprendizaje significativo de nuevos materiales de estudio.
5. El establecimiento de “puentes cognitivos” (conceptos e ideas generales que permiten enlazar la estructura cognitiva con el material que se va a aprender) pueden orientar al alumno a detectar las ideas fundamentales, a organizarlas e interpretarlas significativamente.

6. Los contenidos aprendidos significativamente (por recepción o por descubrimiento) serán más estables, menos vulnerables al olvido y permitirán la transferencia de lo aprendido, sobre todo si se trata de conceptos generales e integrados.
7. Puesto que el estudiante en su proceso de aprendizaje, y mediante ciertos mecanismos autorreguladores, puede llegar a controlar eficazmente el ritmo, secuencia y profundidad de sus conductas y procesos de estudio, una de las tareas principales del docente es estimular la motivación y participación activa del sujeto a aumentar la significación potencial de los materiales académicos (p. 45).

Ballester (2002, 2008) define como variables que hacen posible el aprendizaje significativo en el aula (p. 46): el trabajo abierto, para poder atender a la diversidad del alumnado; la motivación, imprescindible para generar un clima de aula adecuado y para interesar a los estudiantes en su trabajo; el medio como recurso; la creatividad, que potencia la imaginación y la inteligencia; el mapa conceptual, herramienta que relaciona conceptos y la adaptación curricular, como vía para atender a los estudiantes con necesidades educativas especiales.

El aprendizaje significativo crítico inicialmente propuesto como subversivo, propicia, como se recordará, el cuestionamiento y la reflexión sobre el propio aprendizaje, así como sobre el conocimiento. Moreira (2000, 2005, 2010), establece como principios que definen un aprendizaje de esta naturaleza los siguientes:

- Aprender que aprendemos a partir de lo que ya sabemos. (Principio del conocimiento previo).
- Aprender/enseñar preguntas en lugar de respuestas. (Principio de la interacción social y del cuestionamiento).
- Aprender a partir de distintos materiales educativos. (Principio de la no centralidad del libro de texto).
- Aprender que somos perceptores y representantes del mundo. (Principio del aprendiz como perceptor/representador).
- Aprender que el lenguaje está totalmente involucrado en todos los intentos humanos de percibir la realidad. (Principio del conocimiento como lenguaje).
- Aprender que el significado está en las personas, no en las palabras. (Principio de la conciencia semántica).
- Aprender que el ser humano aprende corrigiendo sus errores. (Principio del aprendizaje por el error).



**Esquema 5.** *Evaluación del aprendizaje significativo.*

- Aprender a desaprender, a no usar los conceptos y las estrategias irrelevantes para la sobrevivencia. (Principio del desaprendizaje).
- Aprender que las preguntas son instrumentos de percepción y que las definiciones y las metáforas son instrumentos para pensar. (Principio de la incertidumbre del conocimiento).
- Aprender a partir de diferentes estrategias de enseñanza. (Principio de la no utilización de la pizarra) (p. 46).

### 2.2.10. *Evaluación del aprendizaje significativo.*

La evaluación también está presente en este modelo, su presencia y su necesidad responden a tres razones básicas:

1. La importancia de la identificación de lo que el educando sabe antes de cualquier intento de enseñarlo;
2. La necesidad de que orientemos el proceso de aprendizaje al tiempo que se produce para corregirlo, aclararlo y consolidarlo en la medida necesaria;
3. La importancia de contrastar la efectividad de las situaciones propuestas, las estrategias utilizadas, las actividades solicitadas, la organización y la secuenciación del contenido realizadas, la significatividad de los aprendizajes logrados, la capacidad mediadora del docente, en suma, la valoración de todos y cada uno de los elementos puestos en juego en el proceso.

Por eso se trata de buscar evidencias de que se haya producido la captación de los significados previamente establecidos como enseñables y aprensibles, la atribución de significados y la conceptualización progresiva que conduce a un aprendizaje significativo. Es de gran importancia

que el docente tenga considerado como hará identificará el conocimiento previo y la relación que le dio el alumno con el nuevo.

## **2.5 Correlación de categorías de análisis**

La correlación expresa el grado de asociación entre las dos categorías a emplear en la investigación, por lo que a continuación en el presente documento se hace esa relación entre ambas de acuerdo a lo que se pretende analizar, es decir la modelización y su asociación con el aprendizaje significativo.

### **2.5.1 Propósitos de la modelización en la educación.**

Atendiendo a lo anterior, y desde la perspectiva particular de los enfoques de enseñanza mediante modelización, en este artículo se plantan los siguientes propósitos:

1. Delimitar criterios de caracterización de propuestas de enseñanza abordadas desde enfoques de modelización científica logrando la adquisición de un aprendizaje significativo del contenido de ciencias.
2. Aplicar dichos criterios para evaluar el logro del aprendizaje significativo.

### **2.5.2. Modelización en el logro de aprendizajes significativos.**

Se utiliza para aludir a determinadas facetas del saber científico, a unidades de conocimiento que estructuran el currículum escolar a determinado tipo de recursos didácticos (maquetas, representaciones a escala, etc.) o a las representaciones mentales que elaboran los estudiantes en su comprensión de la ciencia.

Desde esta perspectiva el proceso de modelización se desarrolla con una secuencia de enseñanza y aprendizaje, dirigida a modelar las representaciones de los estudiantes acerca de las funciones vitales teniendo en cuenta las actividades científicas escolares, para que el estudiante aprenda a explicar y predecir hechos del mundo, es decir un aprendizaje significativo con el cuál podrán mantener ese aprendizaje y aplicarlo a la realidad.

El proceso de modelización se convierte en un aspecto relevante que permite comprender cómo las ideas de los alumnos se modifican, reconstruyen y finalmente se hacen explícitas. Por ende, se hace necesaria una propuesta que permita analizar, identificar y caracterizar dichos modelos de los estudiantes, una herramienta capaz de ayudar al investigador a ordenar y distinguir las entidades, descripciones, predicciones, inferencias y las explicaciones que caracterizan los



modelos estudiantiles de los niños. Estos podrían ser la clave para comprender el uso de distintos razonamientos y concepciones alternativas sobre los fenómenos en determinadas situaciones de la naturaleza en el ámbito escolar fomentando un aprendizaje significativo.

### ***2.5.3 Tipos de modelos fomentan el aprendizaje significativo.***

Modelo Disciplinar MD: De acuerdo con López-Mota y Moreno-Arcuri (2014), el docente debe tener claro y hacer explícito, cual es el modelo científico (Modelo Disciplinar), es decir, cómo la ciencia está explicando y aceptando ese fenómeno en particular, para poder enseñarlo a los estudiantes de manera consistente (p. 27). Este modelo se construye a partir de los textos universitarios (libros, artículos y otros documentos de educación superior), en tanto se asume que las comunidades científicas que hacen avanzar el conocimiento científico en estricto sentido, divulgan dicho conocimiento a través de este tipo de medios.

Modelo Estudiantil inicial MEI: López-Mota & Moreno-Arcuri (2014) definen el Modelo Estudiantil inicial como aquel que presenta el estudiante antes de iniciar la implementación de la estrategia didáctica. Este modelo puede obtenerse, de dos maneras: mediante inferencia del modelo a partir de la información de ideas previas contenidas en la literatura especializada y circunscrita por edad, disciplina y tema científico de abordaje, pero también mediante la recolección de información con muestras de estudiantes con los que se va a trabajar de los modelos presentes en ellos (p. 29).

Modelo Curricular MCu: El Modelo Curricular se encuentra implícito en los programas de estudio, lineamientos y estándares curriculares para el país, textos escolares, así como en documentos de la institución educativa que incluye propósitos, aprendizajes esperados, competencias o cualquier otra denominación (López-Mota y López-Gordillo, 2015, p. 31).

Modelo Científico Escolar Arribo - MCEA. Como lo mencionamos anteriormente el MCEA, es el que el maestro construye con el fin de plantear una meta, una ruta y un objetivo de trabajo con los estudiantes. En concordancia con López-Mota y López-Gordillo (2015) el Modelo Científico Escolar de Arribo, es el contenido científico escolar enunciado en forma de modelo y se pretende que sea aprendido por los alumnos mediante una secuencia de enseñanza y aprendizaje significativo, representando así el punto de llegada del proceso de modelización.

Asimismo, López-Mota y Moreno-Arcuri (2014), hablan de cuatro fases que se deben tener en cuenta para la formulación de este modelo, estas son:

- Seleccionar el fenómeno a modelizar que tenga valor educativo.

- Homogeneizar la información proveniente de tres fuentes en forma de modelos.
- Modelo Científico Escolar Logrado - MCEL Este último modelo es aquel que los alumnos construyen colectivamente en un contexto de clase, una vez que la secuencia de enseñanza y aprendizaje ha llegado a su fin, permitiendo así valorar los Modelos Científicos Escolares considerados en los lineamientos curriculares y aprobar su modificación si se hace necesario. Pero también se puede comparar con el Modelo Estudiantil inicial para juzgar cuánto se transformó la manera de pensar de los alumnos (p. 37).

#### ***2.5.4 Rol del docente en el logro de aprendizajes significativos a través de la modelización.***

El enfoque de la demanda de aprendizaje (Leach & Scott, 2002) se basa en una perspectiva de aprendizaje de las ciencias, donde cobran sentido los puntos de vista individuales y socioculturales del aprendizaje de los escolares, al hacer una comparación del lenguaje científico - disciplinar y el lenguaje social cotidiano, el cual es utilizado por los discentes cuando explican un fenómeno (p. 180).

Desde este punto de vista el profesor juega un papel esencial en la introducción de las ideas científicas en el aula de clase y en la orientación del discurso de la ciencia escolar, pues debe conocer el modo de pensar, hablar y de comunicar de las ideas de sus estudiantes ya que, el contraste entre el lenguaje social cotidiano y el lenguaje científico se usa para identificar de forma detallada los aprendizajes que se deben tener en cuenta a la hora de elaborar la secuencia de enseñanza y aprendizaje.

Las secuencias de enseñanza y aprendizaje se entienden como un conjunto de actividades de enseñanza, enfocadas teóricamente desde la didáctica, organizadas y diseñadas de acuerdo con los objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar. Una secuencia puede tener uno o más ciclos de aprendizaje pertenecientes a una misma unidad didáctica (Angulo, 2015, p. 66).

Según Guidoni (1985, citado por Izquierdo, 2014) las tres dimensiones independientes del sistema cognitivo humano que se debe considerar principalmente en la enseñanza, para que se aprenda significativamente son:

- El pensar mediante representaciones simbólicas o modelos mentales.
- El actuar para adquirir experiencias significativas, personales sobre el mundo natural.
- El comunicar, utilizando convergentemente una diversidad de lenguajes o sistemas semióticos (p. 156).

Al respecto Leach & Scott (2002) proponen que en el desarrollo de las secuencias de enseñanza y aprendizaje, se debe resaltar la importancia de la comunicación en el aula de clase, la cual debe interpretarse con un amplio sentido y así poder incluir en los informes de estudios de las secuencias de enseñanza y aprendizaje, un análisis de cómo se llevó a cabo la enseñanza, ya que la forma como el profesor y los alumnos discuten durante el desarrollo de la secuencia, es tan importante para el aprendizaje, como el resto de las actividades propuestas, por lo cual la comunicación requiere de su exhaustiva planeación como cualquier otra actividad (p. 162).

Por esta razón, los docentes deben plantearse preguntas o situaciones que tengan sentido para los alumnos, para su vida cotidiana, de esta manera ellos puedan relacionar el conocimiento científico que queremos que aprendan con la ciencia, que les pueda decir algo sobre el mundo, sobre lo que pueden observar en su vida diaria. Es importante que el alumno construya modelos en el aula de clase basados en fenómenos de su interés y los puedan relacionar con situaciones que les sean familiares.

Al respecto Pujol (2003) menciona: “es importante partir de situaciones muy simples y concretas, cercanas a las vivencias de intereses de los niños y niñas” (p.198). Esto con el fin de que la temática objeto de estudio pueda favorecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Es por esto que cada fase, momento y actividad de la secuencia de enseñanza debe estar planeada y organizada según el MCEA, además de los siguientes aspectos:

- Partir de las demandas que los estudiantes tengan frente a ese conocimiento de la ciencia.
- Las actividades deben tener una secuencia lógica que permita responder a las necesidades conceptuales, procedimentales y actitudinales de los estudiantes.
- Cada fase, momento o actividad debe sugerir un determinado tipo de evaluación, que permita la regulación del proceso, donde el maestro pueda tomar decisiones sobre su planeación y que el estudiante autorregule su propio proceso de aprendizaje (Jorba y Sanmartí, 1993, p. 10).

#### ***2.5.5. La modelización fomentando el aprendizaje significativo en química (ciencia).***

La modelización la entendemos como el proceso de aprendizaje que acompaña al trabajo con modelos, no solo a la hora de construirlos, sino también de aplicarlos, revisarlos, modificarlos o, llegado el caso, cambiarlos por otros distintos.

La modelización como un proceso de construcción, evaluación y refinamiento de modelos y una práctica científica importante para que los estudiantes aprendan ciencia, así desde la didáctica de las ciencias, por un lado, es un objetivo de aprendizaje en sí mismo (el estudiante requiere

aprender a modelizar similar a como lo hacen los científicos); y por otro, una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias donde los estudiantes realizan aprendizajes conceptuales, procedimentales y epistemológicos, que proponen las prácticas científicas tanto como contenido, como marco de enseñanza.

De acuerdo con Izquierdo (2014) cuando los estudiantes participan en la elaboración de los modelos teóricos (según la epistemología de la ciencia escolar) tiene significado para ellos y les permite articular los lenguajes y conceptos que han de aprender y los retienen por un tiempo indeterminado debido a la adquisición del aprendizaje de manera significativa (p. 14).

#### ***2.5.6. Desafíos que implica fomentar el aprendizaje significativo a través de la modelización.***

Enseñar ciencias a través de la modelización y promover un aprendizaje significativo implica, por lo tanto, grandes desafíos para las instituciones formadoras de formadores, los profesores en formación y los profesores en ejercicio. A continuación, se hace mención de algunas de ellas:

- Se requiere un compromiso gubernamental, en la cual la educación sea el motor de cambio, y se promuevan políticas que dinamicen la enseñanza. Para el caso de la enseñanza de las ciencias puede ser, por ejemplo, a través de las diferentes prácticas científicas (entre ellas la de modelización). Las cuales implican un cambio de concepción en la ciencia como una actividad humana y social, por lo tanto, que requiere nuevas formas de ser enseñada.
- Las instituciones formadoras tienen el reto de ajustar sus currículos para permitir que florezcan otras propuestas didácticas como la enseñanza de las ciencias a través de las prácticas científicas y a su vez convertir sus aulas.
- Incentivar la participación de los estudiantes en prácticas de modelización requiere que el profesor conozca su contribución para la enseñanza de las ciencias y las propuestas de cómo materializarla en el aula.
- Establecer las diferencias entre lo que hace el profesor para que el estudiante aprenda de lo que hace el estudiante para lograrlo. Ellos necesitan entender cómo se utilizan los modelos, porqué se utilizan y cuáles son sus fortalezas y limitaciones, con el fin de apreciar cómo funciona la ciencia y la naturaleza dinámica de los conocimientos que la misma produce (Schwarz et al., 2009).

# **Capítulo III: Propuesta de intervención**

## Capítulo III: Propuesta de intervención

### 3.1 Propuesta

Una propuesta de intervención es un plan, acción o propuesta, creativa y sistemática, ideada a partir de una necesidad, a fin de satisfacer dicha carencia, problemática o falta de funcionalidad para obtener mejores resultados en determinada actividad. Consiste en un proceso de diseño por el cual se proponer estrategias a implementar para favorecer la formación, enseñanza y aprendizaje en los alumnos, para ello se debe considerar el contexto en el que se va desarrollar o llevar a cabo dicho proceso, el recurso tanto humano como material que forman parte de este ambiente de enseñanza-aprendizaje, es decir aquellos recursos que se hallan presentes de manera interna y externa. De igual manera y un aspecto fundamental a considerar es el aspecto emocional y las cualidades cognitivas del educando para efectuar si la propuesta es viable y si los educandos podrán poner en marcha cada actividad establecida en ésta.

Entre las características primordiales se debe considerar que la propuesta deberá estar sustentada con un fin educativo, encaminada a encontrar la calidad educativa, promover la interacción entre alumno-alumno y docente-alumno, pero sin dejar atrás el conjunto de habilidades, capacidades, competencias, valores y actitudes que se pretenden desarrollar en los alumnos, el objetivo y estos aspectos de suma relevancia para el crecimiento educativo del educando.

La elaboración de una Propuesta de Intervención Educativa busca promover el trabajo colegiado que involucre la cooperación y el dialogo en la construcción de problemas y de soluciones innovadoras, diseñando estrategias, actividades, tareas, y materiales que permitan al docente como agente guía apoyar al alumno en el desarrollo de sus propias competencias, habilidades y conocimientos, y a ellos el introducirse paulatinamente en momentos y espacios que aportarán en gran medida al desarrollo de su aprendizaje, como lo menciona Carbonell 2001 este tipo de propuesta permite “crear tiempos, oportunidades, espacios y estímulos para aprender y enriquecerse unos de otros y avanzar profesional y democráticamente como colectivo” (p. 115).

La Propuesta de Intervención Educativa es una estrategia de planeación y actuación profesional que permite a los agentes educativos tomar el control de su propia práctica profesional mediante un proceso de indagación-solución constituido por las siguientes fases y momentos:

- a) La fase de planeación. Comprende los momentos de elección de la temática, la construcción del problema generador de la propuesta y el diseño de la solución. Esta fase tiene como producto el Proyecto de Intervención Educativa; en ese sentido, es necesario aclarar que si la elaboración de la solución no implica necesariamente su aplicación entonces debemos denominarla proyecto.
- b) La fase de implementación. Comprende los momentos de aplicación de las diferentes actividades que constituyen la Propuesta de Intervención Educativa y su reformulación y/o adaptación, en caso de ser necesario.
- c) La fase de evaluación. Comprende los momentos de seguimiento de la aplicación de las diferentes actividades que constituyen el proyecto y su evaluación general. Esta fase adquiere una gran relevancia si se parte del hecho de que no es posible realizar simplemente una evaluación final que se circunscriba a los resultados sin tener en cuenta el proceso y las eventualidades propias de toda puesta en marcha de un Proyecto de Intervención Educativa. Una vez cerrada esta fase de trabajo es cuando, en términos estrictos, se puede denominar Propuesta de Intervención Educativa.
- d) La fase de socialización-difusión. Comprende los momentos de: socialización, adopción y recreación. Esta fase debe conducir al receptor a la toma de conciencia del problema origen de la propuesta, despertar su interés por la utilización de la propuesta, invitarlo a su ensayo y promover la adopción-recreación de la solución diseñada. (Barraza, 2010. P.24)

Las Propuestas de Intervención Educativa pueden ser clasificadas como: Propuesta de Actuación Docente y Propuesta de Apoyo a la Docencia.

1. La Propuesta de Actuación Docente tiene al profesor como su principal actor, usuario y beneficiario, debe participar activamente en la elaboración de la Propuesta de Intervención Educativa, sea en calidad de actor único o como miembro de un colectivo docente. En este tipo de propuestas se abordan necesariamente temas didácticos relacionados de manera directa con la práctica profesional desarrollada en el aula por el docente.
2. La Propuesta de Apoyo a la Docencia puede tener una multiplicidad de actores: directores, docentes, personal de apoyo, etc. El actor de la Propuesta de Apoyo a la Docencia tendrá en su práctica profesional específica su ámbito de problematización. En este tipo de

propuestas se abordan temáticas sumamente variadas que tienen que ver necesariamente con la práctica profesional que desarrolla su actor principal.

Dentro de la presente investigación se considera la propuesta de intervención didáctica o pedagógica, en donde el papel que funge el docente es de planificador, y guía en la puesta en práctica de un proyecto educativo dirigido a los alumnos de preescolar, son ellos quienes ocupan el protagónico dentro de las actividades que previamente fueron descritas por el docente dentro de una organización diaria en la que de manera gradual se incentiva a los participantes a participar de manera activa en la construcción de sus propias competencias.

### **3.2 Tipo de propuesta**

En la presente investigación la propuesta será de tipo didáctico pedagógico determinada como aquel proceso conformado por un conjunto de acciones que promueven una aplicación de la didáctica para el desarrollo de habilidades y competencias en el alumnado, dentro de este tipo de propuesta debe considerarse el marco en el que se desarrollarán las actividades propuestas a partir de los resultados obtenidos previamente en un diagnóstico, el cual ya fue enfatizado en el capítulo 1, éste fue la base para justificar y sustentar la propuesta a emplear con el fin de poder llevar a cabo una serie de acciones que favorezcan la solución de la problemática identificada y/o atender la necesidad que se identificó en los alumnos del 3° “A”.

La docencia es una profesión que requiere de mucha creatividad para llevar a cabo adecuadamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, una propuesta didáctica es clave para organizar las tareas, siendo una planificación acerca de cómo se desarrollará y tratará una temática aplicada en el aula de acuerdo a cada nivel educativo. Es diseñada y elaborada por el profesor incluyendo los objetivos del aprendizaje, las prácticas, los criterios de evaluación, la explicación teórica, entre otras características que forman parte y son necesarias para lograr el objetivo (enseñanza-aprendizaje), es decir, se deben incluir todas las variables que entran en juego en el momento de dar una clase.

El principal objetivo es organizar y proponer estrategias pedagógicas que beneficien el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para eso, los docentes deben pensar nuevas maneras para impartir un contenido e investigar cuál es la mejor manera para que los alumnos puedan asimilarlo.



En definitiva, se trata de innovar en los recursos didácticos y pedagógicos para optimizar el aprendizaje significativo de los estudiantes y favorecer su rendimiento académico.

### **3.3 Fundamentación teórica**

Es toda aquella información que recopilaron diferentes investigadores sobre un tema, y que quedan como antecedentes para cualquier otra investigación asociada. Para Hurtado (2021) La fundamentación teórico conceptual “implica el desarrollo organizado y sistemático del conjunto de ideas, conceptos, antecedentes y teorías que permiten sustentar la investigación y comprender la perspectiva o enfoque desde el cual el investigador parte, y a través del cual interpreta sus resultados” párr. 1). Los referentes teóricos retomados para la investigación fundamentan un estudio con enfoque empírico-analítico con el propósito de identificar las variables de estudios con instrumentos o pruebas estandarizadas y describirlas y relacionarlas con análisis estadístico. De este modo a continuación se dan a conocer los referentes necesarios de la investigación de este documento.

#### **3.2.1 Investigación acción.**

Para Bartolomé (1986) la investigación-acción “es un proceso reflexivo que vincula dinámicamente la investigación, la acción y la formación, realizada por profesionales de las ciencias sociales, acerca de su propia práctica” (p. 2). De acuerdo a lo ya citado, en esta investigación se abordará principalmente una de las metodologías con mayores beneficios en el ámbito educativo, es decir la Investigación-acción, ya que nos va permitir llevar a cabo un trabajo basado tanto en la teoría como en la práctica, en este tipo de metodología el proceso y la reflexión tienen una función de gran relevancia, pues todo el desarrollo se da en un ciclo, donde a partir de la implementación y acción se puede llegar al proceso autorreflexivo con la finalidad de identificar aquellos beneficios, avances y áreas de oportunidad o dificultades que no permiten el logro del objetivo.

El término "investigación acción" proviene del autor Kurt Lewis y fue utilizado por primera vez en 1944 describía una forma de investigación que podía ligar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que respondiera a los problemas sociales principales de entonces. Mediante la investigación-acción, Lewis argumentaba que se podía lograr en forma simultáneas avances teóricos y cambios sociales. De igual manera otro de los autores que aportaron a este término fue Kemmis (1984) quien dice que no solo se constituye como ciencia práctica y

moral, sino también como ciencia crítica (p. 2). De acuerdo a lo citado por el autor Kemmis, se puede manifestar que en sí la investigación- acción es una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes son partícipes, es decir alumnos y profesores tratándose de una investigación educativa, en fin, aquellos que son parte de la situación social para mejorar la racionalidad a partir de las propias prácticas.

Kemmis y McTaggart (1988) han descrito con amplitud las características de la investigación-acción. Las líneas que siguen son una síntesis de su exposición:

- Es participativa. Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas.
- La investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es colaborativa, se realiza en grupo por las personas implicadas.
- Crea comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación.
- Es un proceso sistemático de aprendizaje, orientado a la praxis (acción críticamente informada y comprometida).
- 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.
- Realiza análisis críticos de las situaciones.
- Empieza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura; la inician pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose gradualmente a un número mayor de personas (p. 3).

De acuerdo a las características ya mencionadas, es relevante mencionar que los resultados y percepciones ganados desde la investigación no sólo tienen importancia teórica para el avance del conocimiento en el campo social, sino que ante todo conducen a mejoras prácticas durante y después del proceso de investigación. De igual manera el investigador no es considerado un experto externo que realiza una investigación con personas, sino un coinvestigador que investiga con y para la gente interesada por los problemas prácticos y la mejora de la realidad. Por otro lado, esta

metodología 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 lo personal cada una de las características ya mencionadas hacen que la investigación-acción realmente sea primordial en el ámbito educativo, puesto que dentro de sus objetivos está el mejorar y/o transformar la práctica educativa, procura una mejor comprensión de la misma, acercarse a la realidad, ver cada situación como una oportunidad para mejorar en cada aspecto, si la estrategia no funciona poder generar una nueva las veces que sean necesarias hasta cumplir con el objetivo.

La investigación acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan.

De igual manera se presentan los tres tipos de investigación existentes de acuerdo a Lewin y Corey, la primera es la técnica cuyo propósito es hacer más eficaces las prácticas sociales, mediante la participación del profesorado en programas de trabajo diseñados por personas expertas o un equipo, en los que aparecen prefijados los propósitos del mismo y el desarrollo metodológico que hay que seguir, la segunda es la práctica que implica transformación de los participantes así como el cambio en la práctica social, la tercera es la crítica emancipadora que incorpora las ideas de la teoría crítica, se centra en la praxis educativa para profundizar en la acción y ampliar el cambio.

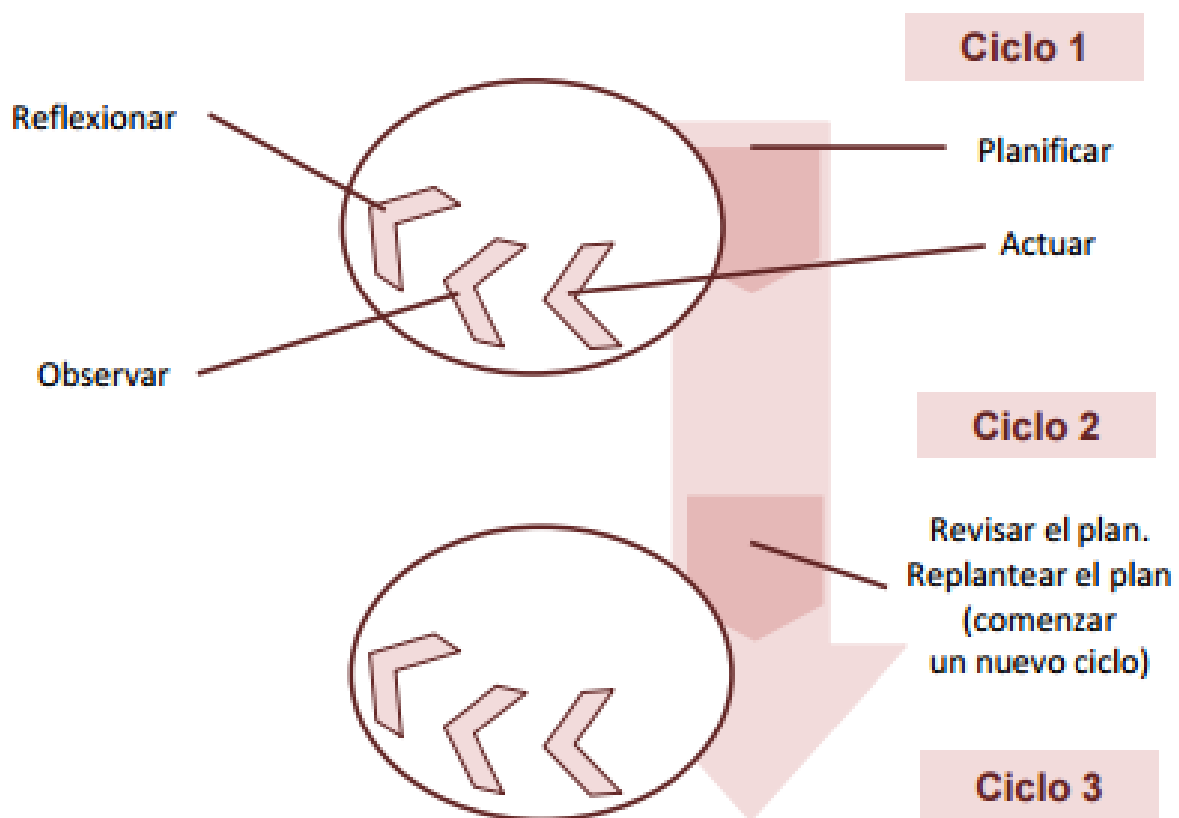
La investigación acción se suele conceptualizar como un proyecto de acción formado por estrategias de acción, vinculadas a las necesidades del profesorado investigador y/o equipos de investigación.

Tipos	Objetivos	Rol del investigador	Relación entre facultades y participantes
Técnica	Efectividad, eficiencia de la práctica educativa. Desarrollo profesional	Experto externo	Coopción (de los prácticos que dependen del facilitador)
Practica	La comprensión de los prácticos. La transformación de su conciencia	Rol socrático, encarecer la participación y la reflexión.	Cooperación (consulta del proceso)
Emancipatoria	Emancipación de los participantes de los dictados de la tradición, autodecepción, corrección. Su crítica de la sistematización burocrática. Transformación de la organización y del sistema educativo	Moderador del proceso (igual responsabilidad compartida por los participantes)	Colaboración

**Esquema 6. Tipo de investigación**

Es un proceso que se caracteriza por su carácter cíclico, que implica un espiral dialéctico entre la acción y la reflexión, de manera que ambos momentos quedan integrados y se complementan. El proceso es flexible e interactivo en todas las fases o pasos del ciclo.

El proceso de la investigación-acción fue ideado primero por Lewin (1946) y luego desarrollado por Kolb (1984), Carr y Kemmis (1988) y otros autores. A modo de síntesis, la investigación-acción es una espiral de ciclos de investigación y acción constituidos por las siguientes fases: planificar, actuar, observar y reflexionar (p. 8). La presente investigación está basada en el modelo de Kemmis, quién apoyándose en el modelo de Lewin, elaboró uno propio para aplicarlo a la enseñanza. El proceso lo organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión y otro organizativo, constituido por la planificación y la observación. Ambas dimensiones están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica que contribuye a resolver los problemas y a comprender las prácticas que tienen lugar en la vida cotidiana de la escuela.



**Esquema 7.** *Ciclo de Kemmis*

El proceso está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionadas: planificación, acción, observación y reflexión. Cada uno de los momentos implica una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción. A continuación, se presenta el esquema sobre el proceso del modelo de Kemmis.

En dicho esquema se ve cada uno de los pasos a seguir, los cuáles se pretenden seguir para realizar la investigación, en un primer momento generar la propuesta, llevarla a la acción, observar cuáles son sus beneficios, desventajas, áreas de oportunidad, reflexionar que es lo que requiere ser modificado o reforzado para posteriormente volver a generar la estrategia pero ya atendiendo a las necesidades al momento de nuevamente aplicar, evaluar y reflexionar hasta que se logre llegar al propósito, en este caso solucionar la problemática identificada.

### **3.3 Diseño de la propuesta**

En las planificaciones empleadas por los docentes se utilizan una variedad de estrategias para el logro del objetivo o bien conocido en el ámbito educativo como los aprendizajes esperados las cuáles son generadas, propuestas, adaptadas y aplicadas por el docente siendo el guía ya que se encuentra brindando un constante acompañamiento al educando. Dentro de la conducción maestro-alumno se debe considerar el estilo de aprendizaje de cada uno de ellos para alcanzar la enseñanza y el aprendizaje significativo, no se debe perder de vista el desarrollo de competencias que aluden a su campo formativo, habilidades y valores en cada uno de ellos.

Por este motivo, posteriormente a esta breve introducción se da a conocer la estrategia que se implementó como parte inicial de la propuesta considerando los aspectos ya antes mencionados sin dejar a un lado la satisfacción de la necesidad identificada en los alumnos del 3° “B” de la E.S.T.I.C. NO.0031 “Gral. Lázaro Cárdenas”, esta primera estrategia se aborda con el tema ¿Qué me conviene comer? y se llama “Modelizando... ando...”. Ésta procura cumplir con el logro del siguiente aprendizaje esperado: Identifica que la cantidad de energía se mide en calorías y compara el aporte calórico de los alimentos que ingiere.

En consecuencia, las actividades a realizar son diseñadas para favorecer los campos de formación académica “Lenguaje y comunicación” y “Exploración y comprensión del mundo natural y social”. Cada una de las actividades se enfocan a la manipulación de materiales, el análisis, síntesis de información y comunicación oral diversificando el proceso para implementar

los estilos de aprendizaje y lo más importante darle un sentido al contenido consiguiendo un significado en cada uno de los conceptos analizados para aplicarlos a su vida cotidiana puesto que fueron aspectos identificados en la valoración diagnóstica.

### 3.3.1 Estrategia 1

La estrategia es la determinación de las acciones a emprender y la asignación de recursos necesarios para el logro de dichas metas, en este documento la que se va emplear es una estrategia de aprendizaje que es definida por Schunk (1991, p. 16) como las secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje.

En este apartado se da a conocer cada una de las estrategias que conforman la propuesta. La primera estrategia consiste en identificar tanto el gasto de energía al realizar diversas acciones cotidianamente, el aporte calórico de los alimentos en cada una de las comidas y la representación del plato del buen comer como parte fundamental para llevar una dieta correcta.

**Tabla 4.** Primera estrategia

<b>NOMBRE DE LA ESTRATEGIA:</b>		
MODELIZANDO... ANDO		
<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b>		
Identifica que la cantidad de energía se mide en calorías y compara el aporte calórico de los alimentos que ingiere.		
Relaciona la cantidad de energía que una persona requiere, de acuerdo con las características tanto personales (sexo, actividad física, edad y eficiencia de su organismo, entre otras) como ambientales, con el fin de tomar decisiones encaminadas a una dieta correcta.		
<b>FECHA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>
06/12/2021	<b>EXPLICACIÓN TEÓRICA DE LOS NUTRIMENTOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar previamente los tipos de nutrientes (carbohidratos, proteínas y lípidos), ¿qué son?, ¿cuál es su clasificación?, características, estructura, calorías que aportan y alimentos en los que se encuentran con mayor cantidad dichos nutrientes. Para llevar a cabo la explicación por parte de la docente, se hará uso del aparato</li> </ul>	Infografías y organizadores gráficos (digitales) para explicación de los nutrientes.

	<p>electrónico “Cañón” y así proyectas algunas infografías y organizadores gráficos de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifican los tres tipos de nutrimentos (carbohidratos, lípidos y proteínas) en un cuadro comparativo colocando la información compartida por la docente, entre los aspectos a considerar; las características, clasificación de cada uno de ellos junto con ejemplos y su respectivo dibujo de acuerdo a la estructura.</li> <li>• Responden una mini batería pedagógica donde contestan preguntas que comparte la docente, subrayan la respuesta correcta, escriben definiciones, colocan la letra F (si la oración es falsa) o la letra V (cuando la oración es verdadera), unen la relación de columnas y encuentran palabras de los conceptos mencionados en una sopa de letras, para verificar si el tema fue comprendido por los alumnos.</li> <li>• Solicitar material reciclado por equipos organizados por los mismos alumnos para realizar un plato del buen comer, para eso antes la docente mostrará la imagen del tema a fin de que los alumnos tengan idea de que materiales llevar la próxima sesión.</li> </ul>	<p>Mini batería pedagógica. Infografía del plato del buen comer.</p>
<p>07/12/2021</p>	<p><b>ELABORACIÓN DEL MODELO: PLATO DEL BUEN COMER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboran por equipos su maqueta del plato del buen comer con el material solicitado en la sesión anterior, tendrán que colocar las partes del plato del buen comer, cantidades a consumir y su aporte calórico.</li> <li>• Presentan su maqueta frente al grupo explicando la clasificación de los alimentos en el plato del buen comer y su aporte calórico de cada alimento que la docente haya</li> </ul>	<p>Cuadros comparativos.</p>

	<p>asignado para que la información compartida por cada equipo no sea repetitiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizan en su cuaderno un cuadro comparativo de la cantidad de calorías que aporta cada tipo de alimento que contiene el plato del buen comer e identifiquen que división de éste es más recomendable de acuerdo al aporte calórico de cada alimento.</li> </ul>		
8/12/2021	<p style="text-align: center;"><b>GASTO CALÓRICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar con apoyo de un cartel la cantidad de calorías que se pierden al realizar ciertas actividades dependiendo la edad, género y estatura, con la intención de que reconozcan un promedio aproximado del gasto calórico al día de acuerdo a sus actividades, características físicas y biológicas.</li> <li>Obtienen cuantas calorías pierden al realizar sus actividades en un día, colocan cada una de las actividades que realizan y la cantidad de calorías sumadas.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>CREACIÓN DE UN MENÚ ADECUADO PARA MI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizan el menú de un día para recuperar las calorías que pierden al realizar sus actividades apoyándose del plato del buen comer que realizaron en la clase pasada para identificar cuales alimentos les funcionan para la recuperación de dichas calorías, toman en cuenta su edad y sexo.</li> </ul>	Cartel del gasto calórico por actividad, edad y sexo.	
<b>RECURSOS</b>			<b>PERSONAS</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>ECONÓMICOS</b>	<b>HUMANOS</b>	<b>INVOLUCRADAS</b>
Material reciclado. Semillas. Pegamento. Plastilina casera.		Alumnos. Docente.	Alumnos y docente.

**Nota:** Creación propia.



### 3.3.2 Estrategia 2

Partiendo de la primera estrategia se da continuidad a una segunda con la intencionalidad de promover el logro del objetivo de manera factible, de igual manera las actividades son expuestas a continuación. En esta estrategia se aspira implementar diferentes tipos de materiales para realizar la representación del contenido, con la finalidad de promover el aprendizaje sea significativo.

**Tabla 5.** Segunda estrategia.

<b>NOMBRE DE LA PROPUESTA:</b>		
ENLAZANDO		
<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b>		
Representa al enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis.		
<b>FECHA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>
13/12/2021	<b>TEORÍA SOBRE ELEMENTOS Y ELECTRONES DE VALENCIA</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar las partes de los elementos haciendo uso de un cartel donde se muestren cada una de ellas para que los alumnos logren identificar a que corresponde cada aspecto.</li> <li>• Realizan en su cuaderno un esquema de las partes del elemento que ellos quieran representar para obtener una mayor comprensión del tema.</li> <li>• Explicar cuáles son los electrones de valencia, cómo identificarlos en la tabla periódica y la manera en que se representan (puntos) para que los alumnos se vayan contextualizando en el tema del enlace químico.</li> <li>• Complementan una tabla (véase anexo 4) en donde escribirán el nombre de un elemento, símbolo, número atómico, electrones de valencia y su respectiva representación con puntos para que se contextualicen con el tema, es decir la parte fundamental para que a</li> </ul>	Cartel de las partes del elemento. Tabla “Identificación de electrones de valencia”.

	partir de ello puedan comprender de manera más fácil los ejercicios de enlaces.	
14/12/2021	<p><b>MODELIZAR ELECTRONES DE VALENCIA DE CADA ELEMENTO DE LA TABLA PERIÓDICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entregar material para que modelicen los electrones de valencia de 3 elementos, a cada alumno se le otorgan 3 cuadrados y 5 fichas de cartón a cada alumno.</li> <li>Modelizan los electrones de valencia de los 3 elementos, escriben en el centro el símbolo del elemento y pegan las fichas a sus orillas (arriba, abajo y lados, no más de 2 en cada parte).</li> <li>Colocan su representación de cada elemento en la base de la tabla periódica que se encuentra pegada en el pizarrón, pegando siguiendo el orden de los elementos para tener a mejor escala los electrones de valencia de cada uno de los elementos de la tabla periódica.</li> </ul>	Fichas. Tarjetas. Base de la tabla periódica.
15/12/2021	<p><b>ENLAZANDO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar con apoyo de un cartel pegado en el pizarrón del “Enlace químico y la manera en que se representan realizando un ejercicio donde se utilice la estructura de Lewis para que los alumnos comprendan la unión entre dos átomos.</li> <li>Resuelven en su cuaderno ejercicios que compartirá la docente de enlaces químicos donde representarán con la estructura de Lewis.</li> <li>Solicitar material por equipo (3 integrantes) para realizar su modelo del enlace que les comparta la docente, investiguen donde se encuentra esa sustancia para que expongan.</li> <li>El material puede ser:</li> </ul>	Cartel del enlace químico. Ejercicios de enlaces químicos.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plátano</li> <li>• Lechera</li> <li>• Dulces</li> <li>• Miel</li> <li>• Cereal</li> <li>• Cajeta</li> </ul>		
16/12/2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelan un ejemplo de la estructura de Lewis que la docente les compartirá, utilizan el plátano, cereal o dulces para simular los puntos y con los líquidos dibujar el símbolo del elemento.</li> <li>• Explican a todo el grupo cuál es el enlace que representaron con la estructura de Lewis, en donde encuentran esa sustancia y sus usos, para que el resto de sus compañeros comprueben si realmente es correcto o incorrecto y hagan sus apuntes.</li> <li>• Escriben cada enlace presentado por sus compañeros e identifican el tipo de enlace.</li> </ul>	<p>Material extra para modelizar.</p> <p>Información extra sobre cada una de las sustancias.</p>	
RECURSOS			PERSONAS INVOLUCRADAS
MATERIALES	ECONÓMICOS	HUMANOS	Docente y alumnos.
<p>Cartel de las partes del elemento químico y de los enlaces.</p> <p>Fichas, tarjetas y base de la tabla periódica.</p> <p>Material para modelizar e información de las sustancias modelizadas.</p>		<p>Docente.</p> <p>Alumnos.</p>	

**Nota:** Creación propia.

### 3.3.3 Estrategia 3

Una tercera estrategia a implementar consiste en la representación de la tabla periódica considerando los conocimientos previos ya analizados en sesiones anteriores para rescatar, retroalimentar el contenido y complementar con el nuevo. En esta estrategia las actividades van encaminadas al desarrollo de un modelo tridimensional de la tabla periódica, sistematización de información y representación a través del dibujo de cada elemento químico.

**Tabla 6.** Tercera estrategia.

<b>NOMBRE DE LA PROPUESTA:</b>		
MODELANDO ELEMENTOS		
<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b>		
Explica la importancia del trabajo de Lewis al proponer que en el enlace químico los átomos adquieren una estructura estable.		
Argumenta los aportes realizados por Pauling en el análisis y la sistematización.		
<b>FECHA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>
	<b>TEÓRICO</b>	
21/03/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar mediante una infografía las aportaciones de Lewis a la química para que los alumnos recuerden un poco de lo visto en contenidos anteriores.</li> <li>• Identifican los electrones de valencia de los elementos que se encuentran en el ANEXO 5, donde deberán recortar cada uno de los elementos, pegar en su cuaderno únicamente la pestaña de color gris de manera que quede despegada la parte blanca para realizar la representación de los electrones de valencia con la estructura de Lewis de cada elemento, escribir el nombre y número atómico de cada uno.</li> </ul>	Infografía digital de Lewis. Cañón.
22/03/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los enlaces químicos, como se definen que tipo de enlace son y la manera en que se representan con apoyo de una infografía.</li> </ul>	Infografía de los tipos de enlaces químicos.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizan ejercicios en una tabla (véase el anexo 6) donde escribirán la ecuación de cada sustancia, los elementos y sus electrones de valencia, qué tipo de enlace es de acuerdo a Lewis y su representación con la estructura de Lewis.</li> <li>• Elaboran el molde de un cubo y escriben las partes del elemento en una cara del cubo (nombre, símbolo, número atómico).</li> <li>• Realizan con la estructura de Lewis los electrones de valencia de cada elemento otorgado.</li> </ul>	Formato de un cubo.
23/03/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar con apoyo de una infografía las aportaciones de Pauling y la tabla de electronegatividad.</li> <li>• Escriben en la última cara del cubo la electronegatividad del elemento que les tocó representar en 3D.</li> <li>• Doblan y pegan cada una de las caras formando el cubo para ordenar cada elemento de manera que la posición de los elementos forme la tabla periódica.</li> <li>• Realizan una tabla donde tienen que identificar la electronegatividad de los elementos mostrados y ordenarlos de menor a mayor (véase el ANEXO 6).</li> </ul>	Infografía de las aportaciones de Pauling.
24/03/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responden el resto de los apartados de la tabla del ANEXO 5 (valores de electronegatividad y diferencia de electronegatividad).</li> <li>• Explicar cómo identificar qué tipo de enlace es cada sustancia de acuerdo a su electronegatividad con apoyo de una tabla.</li> <li>• En su cuaderno realizan apunte de la tabla presentada en un cartel por la docente para que</li> </ul>	Tabla.

	tengan la guía e identifiquen de qué tipo de enlace se trata.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelven el último apartado de la tabla del ANEXO 2 “Tipo de enlace según la electronegatividad”.</li> </ul>		
RECURSOS			PERSONAS
MATERIALES	ECONÓMICOS	HUMANOS	INVOLUCRADAS
Infografía digital de Lewis. Cañón. Infografía de los tipos de enlaces químicos. Formato de un cubo. Infografía de las aportaciones de Pauling. Tabla de electronegatividad.		Docente. Alumnos.	Docente. Alumnos.

**Nota:** Creación propia.

### 3.3.4 Estrategia 4

Una última estrategia a implementar en la propuesta es la siguiente donde la modelización se implementa de dos maneras, para esquematizar y sintetizar información, pero también para llegar a la realidad a partir de una experiencia que se da al manipular y crear su propio material.

**Tabla 7.** Cuarta estrategia.

NOMBRE DE LA PROPUESTA:
CUBO MÁGICO
APRENDIZAJE ESPERADO:
Propone preguntas y alternativas de solución a situaciones problemáticas planteadas, con el fin de tomar decisiones relacionadas con el desarrollo sustentable. Sistematiza la información de su proyecto a partir de gráficas, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables. Comunica los resultados de su proyecto de diversas formas.

FECHA:	ACTIVIDADES	RECURSOS
28/03/2022	<p style="text-align: center;"><b>INTRODUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar nuevamente en qué consiste un proyecto, sus partes, el tema con el que se realizará y producto a elaborar en el proyecto.</li> <li>• Organizar equipos de 4 integrantes de manera que queden mixtos para promover la relación y convivencia con todos sus compañeros dentro del aula.</li> <li>• Subrayan información que la docente solicitó la sesión anterior sobre el tema con el cuál estarían trabajando: corrosión o combustibles.</li> <li>• Dan nombres a su proyecto, identifican la problemática, preguntas, hipótesis, experimento y su propuesta (borrador).</li> </ul>	Información extra.
29/03/2022	<p style="text-align: center;"><b>MODELANDO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboran sus 8 cubos en equipos con material reciclado solicitado por la docente para que puedan elaborar su cubo mágico. (10 minutos)</li> <li>• Explicar cómo armar el cubo mágico, paso a paso para que todos tengan armado su cubo al finalizar la clase.</li> <li>• Colocan su información en el cubo mágico de acuerdo a lo que leyeron, preguntas, hipótesis, datos interesantes, propuesta, elaboran tablas y gráficas de información obtenida en su investigación.</li> <li>• Buscan alguna práctica donde elaboren su propio material elástico para que la presenten en la siguiente sesión al resto del grupo.</li> </ul>	

30/03/2022	<b>PRESENTANDO</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentan su producto (cubo mágico) explicando el proceso de su proyecto desde la investigación hasta sus conclusiones.</li> <li>• Realizan su práctica donde elaboran su propio material elástico dando a conocer el propósito, nombre, materiales, indicar procedimiento (al mismo tiempo llevarlo a la acción) y la conclusión de su experimento.</li> <li>• Elaboran su reporte de práctica de cada experimento presentado junto con sus conclusiones y observaciones.</li> </ul>			
<b>RECURSOS</b>			<b>PERSONAS</b>	
<b>MATERIALES</b>	<b>ECONÓMICOS</b>	<b>HUMANOS</b>		<b>INVOLUCRADAS</b>
Información extra.		Docente. Alumnos.	Docente. Alumnos.	

**Nota:** Creación propia.

### 3.4 Cronograma para la aplicación de la propuesta

Un cronograma es la representación gráfica de un conjunto de señales en función del tiempo, es un calendario en el cual se organizan acciones para llevar a cabo, se establecen los tiempos en los que se realizará un proyecto o tarea, permite que cada una de las actividades se cumplan en tiempo y forma debido a que delimita tanto la acción como la fecha. De forma que para poder llevar a cabo cada una de las estrategias que conforma la propuesta de esta investigación se requiere de la organización sistemática y coherente de las actividades que permitirán desenvolver y obtener el objetivo que se encuentra rigurosamente estrecho con la problemática a solucionar. En atención a ello, posteriormente se encuentran organizadas las acciones a realizar y el periodo establecido.



**Tabla 8.** Cronograma de actividades.

ESTRATEGIA	PERIODO						
	L	M	M	J	V	S	D
	DICIEMBRE						
FECHA	6	7	8	9	10	11	12
1. “Modelizando... ando”.							
2. Evaluación de la estrategia (Modelizando... ando).							
FECHA	13	14	15	16	17	18	19
3. “Enlazando”.							
4. Evaluación de la estrategia “Enlazando”.							
MES	MARZO						
	21	22	23	24	25	26	27
5. “Modelando elementos”.							
6. Evaluación de la estrategia “Modelando elementos”.							
FECHA	28	29	30	31			
7. “Cubo mágico”.							
8. Evaluación de la estrategia “Cubo mágico”.							

**Nota:** Creación propia.

### 3.5 Evaluación de la propuesta

La evaluación es un proceso que se usa para determinar, de manera sistemática, el mérito, el valor y el significado de un trabajo, tiene como propósito determinar en qué medida se están cumpliendo las metas de calidad que se fijan en los estándares, asociadas a los aprendizajes que se espera que logren los estudiantes a su paso por la escuela. Tal como lo manifiesta Alkin, es el “Proceso de reconocer las áreas de decisión importantes, seleccionar, reconocer y analizar la información apropiada para transmitir datos que ayuden a tomar decisiones para tomar alternativas” (1969, p. 1).

Por lo tanto, el docente es quién elige la herramienta de evaluación que considera más adecuada y oportuna para lograr identificar el nivel cognitivo de acuerdo a las características y el diseño de la estrategia que se pretende aplicar, de tal manera que se identifique y valoren cada una de las destrezas y habilidades de sus estudiantes con el objetivo único de apoyar su transcurso adquisitivo de aprendizajes. Es de suma importancia conocer cómo avanzan los educandos en su proceso formativo y de esta manera poder guiarlo, es indispensable contar con información confiable y clara acerca de su desempeño en las situaciones didácticas en que participan con su grupo, por consiguiente en la presente investigación la evaluación tiene un sentido formativo con la finalidad de valorar los aprendizajes de los alumnos, identificar las condiciones que influyen en el aprendizaje y mejorar el trayecto que corresponde a la labor docente entre otros aspectos del proceso educativo.

En cada una de las estrategias a desarrollar en la propuesta serán evaluados por instrumentos, pero principalmente se llevará un seguimiento de cada una de las actividades que irán directo y formarán parte de la carpeta de evidencia como producto final, donde se recabarán todas las actividades realizadas con el fin de dar cuenta de lo que se elaboró en el proceso que conlleva a efectuar la propuesta para que el alumno tenga utensilios y recursos en caso de querer volver a dar un repaso a los temas, en cada estrategia se implementará un instrumento pero el seguimiento de cada evidencia se hará general, es decir de cada una de ellas.

Al inicio de cada aplicación de las estrategias se aplica una actividad sencilla, en algunas ocasiones son lúdicas, donde se hacen preguntas directas e indirectas principalmente a aquellos alumnos que son parte de la muestra, para identificar cuáles son aquellos conocimientos previos con los que cuentan antes de iniciar la parte teórica y la realización de las actividades diseñadas para cada propuesta, pues de esta manera se logrará captar la relación que dan al contenido e información que ya conocían con lo nuevo, pero también logrando un aprendizaje duradero.

### ***3.5.1 Estrategia No.1.***

El tipo de evaluación que se aplicará en la primera estrategia es de tipo formativa siendo definida por McMillan como la retroalimentación que se le da al estudiante para que tome acciones correctivas sobre su desempeño, encaminadas hacia el mejoramiento (2007, p. 3). De este modo se puede manifestar que su función es mejorar una intervención en un momento determinado y, en concreto, permite valorar si la planificación se está realizando de acuerdo con lo planeado, de esta

manera se empleará para valorar el avance en los aprendizajes y mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje.

El instrumento para evaluar esta primera estrategia es una batería pedagógica siendo aquel auxiliar del docente que va permitir medir los conocimientos y habilidades de los alumnos, es decir, comprobar el aprendizaje y/o justificarlo. Se caracteriza por emplear diferentes tipos de pruebas en el mismo, algunas de ellas son de opción múltiple, correspondencia, diferenciales, verdad o falso, relación de columnas, etc. Este conjunto de pruebas tiene el propósito de mejorar la presentación, suplir deficiencias, adaptarlas de acuerdo al objetivo, rompe la rutina y evita la monotonía.

De igual manera se emplea el diario de clase, definido por Miguel Ángel Zabalza (2004) como un instrumento de investigación y desarrollo profesional, sirve para hacer evidentes los dilemas de los profesores (párr. 2). Dicho de esta manera, en la evaluación se implementará gracias a los beneficios que brinda pues el docente integra cada una de las situaciones presentadas durante la clase con el fin de posteriormente poder realizar un análisis con algún autor para identificar cuáles son las categorías y como intervienen en el logro del aprendizaje significativo.

Dentro de los principales objetivos de este tipo de pruebas se encuentran los siguientes: el primero consiste en medir el progreso individual, el segundo corresponde a servir como diagnóstico y el último funge en promover la enseñanza inmediata. De acuerdo a dichos objetivos, el que se pretende lograr con el instrumento es el primero, pues se quiere llegar a identificar a partir de la escala relativa la evaluación de cada uno de los alumnos con la intención de distinguir que tanto se logró el aprendizaje del contenido y si fue significativo para el educando.

### **3.5.2 Estrategia No.2.**

En esta segunda estrategia aplicada se lleva a cabo una evaluación bajo una rúbrica (véase en el anexo 8), este instrumento se define por Díaz Barriga (2005) como guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso o producción determinada (p. 4). A partir de dicha definición, se emplea este instrumento con la intención de definir los aspectos a evaluar, los niveles de acuerdo a cada elemento para poder identificar la calificación de manera cuantitativa dependiendo de su desempeño y grado de adquisición de conocimiento del contenido a partir del desarrollo de cada una de las actividades realizadas en la estrategia propuesta.

De igual manera se utilizará un conjunto de ejercicios para que el alumnado resuelva, pues el tema a abordar se basa principalmente en ello, así de este modo poder comprobar que el

contenido sea realmente adquirido por el educando. Dichos ejercicios deberán ser resueltos de manera correcta y con el procedimiento que se especifica durante la sesión, deberán cumplir con las reglas que establece Lewis en su estructura ya que es el tema a abordar, siendo de esta la manera de interpretar con qué nivel de conocimiento cuentan los alumnos del tercer grado “B”. Es importante mencionar que los productos elaborados en la estrategia se irán al portafolio de evidencias, es decir a su cuaderno con la fecha y aprendizaje esperado.

### **3.5.3 Estrategia No.3:**

El instrumento a utilizar para recuperar y evaluar los conocimientos de igual manera serán ejercicios plasmados en una tabla (véase el anexo 6), donde identificarán la electronegatividad de los elementos que conforman cada sustancia, realizan el procedimiento correspondiente, es decir la resta de las electronegatividades y de acuerdo al resultado identificar qué tipo de enlace es considerando las aportaciones de Pauling quien manifiesta que a partir de la electronegatividad se puede identificar si se trata de un enlace covalente polar, covalente no polar o iónico. Por otra parte, se sigue manteniendo la evaluación de cada uno de los productos realizados durante la aplicación de la estrategia.

### **3.5.4 Estrategia No.4.**

Por último y no menos importante, la estrategia a evaluar se da a partir de la aplicación de un instrumento, la rúbrica del producto, la definición de una rúbrica como herramienta para evaluar ya fue mencionada en párrafos anteriores pero me atrevo a definirla nuevamente recordando la definición de Díaz Barriga (2005) quien la considera como guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso o producción determinada.

Para poder apreciar este instrumento véase el anexo 9, donde cada aspecto será evaluado por niveles, se tendrá la posibilidad de hacer una autoevaluación por parte del alumno, coevaluación entre compañeros y evaluación por parte de la docente. Los aspectos a evaluar se dan a conocer a los alumnos para que consideren al momento de realizar las actividades. El instrumento a mencionar anteriormente fue para evaluar su desempeño, sin embargo, es de suma relevancia evaluar el aprendizaje se identificar si realmente fue significativo, por ello al momento de hacer su presentación se les hacen preguntas relacionadas al tema, cuando las responden de manera correcta se puede apreciar que realmente hubo una comprensión del tema.

Para poder identificar a mayor rasgos si las estrategias implementadas promueven el aprendizaje significativo se aplicó un instrumento general aparte de la carpeta de evidencias, dicho

instrumento es una batería pedagógica que antes ya fue definida, en este instrumento se plasman preguntas abiertas, de opción múltiple, esquemas a realizar, relación de columnas, oraciones a determinar verdaderas o falsas, solución de ejercicios principalmente de enlaces químicos y la determinación del tipo de acuerdo a las aportaciones de Lewis y a Pauling con la determinación de su electronegatividad. Al poder los alumnos resolver y responder de manera correcta las cuestiones que se plasman en cada instrumento se puede identificar si realmente adquirió el conocimiento y mejor aún, al aplicar un instrumento después de cierto tiempo va beneficiar en el sentido que a pesar de que ya transcurrió tiempo de haber realizado las actividades plasmadas en la estrategia como parte de la propuesta, los alumnos al responder de manera correcta el último instrumento se ve manifestado el aprendizaje significativo, puesto que con las actividades implementadas fue posible que le dieran importa.

Los instrumentos serán aplicados tanto al universo, es decir el 3° “B”, pero también a la muestra siendo esos alumnos seleccionados (véase el esquema 8), así poder identificar con los resultados obtenidos y brindados de la cantidad de alumnos elegidos, en ellos se verá reflejada la comprensión del contenido, la verificación del aprendizaje significativo y cómo influyó en la estrategia haciendo uso de la modelización como propuesta.

Cada uno de los instrumentos fueron diseñados con la finalidad de reconocer el avance en el desempeño y rendimiento académico del universo en general, sin embargo, es relevante mencionar que el análisis se hará de manera particular en los resultados de los alumnos que forma parte de la muestra, esto con el propósito de detectar cuáles son las inconveniencias que se presentan en su aprendizaje y las habilidades que cada uno tiene para poder desarrollarlas. Se aplica de esta manera para obtener un resultado más específico y de manera más fácil, peor, no debe dejarse de lado el resto del universo pues también son prioridad en la aplicación de la propuesta.



Imagen 3,4 y 5. Batería pedagógica.

# **Capítulo IV**

## **Proceso**

### **metodológico**

## Capítulo IV Proceso metodológico

Para llevar a cabo la investigación se requiere de un procedimiento, Así como Arias (2012) señala que el marco metodológico es el “conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p. 16). Por lo que a continuación se da a conocer el diseño, siendo el conjunto de métodos y procedimientos determinados por el investigador que se utilizarán para recuperar las respuestas a las preguntas de estudio o solución del problema de investigación.

El diseño de la investigación es de gran relevancia, puesto que hay una disparidad entre los datos que se obtienen gracias a cada uno de los métodos y técnicas empleadas con la fundamentación teórica, de tal forma que en este capítulo se realiza la selección del tipo de paradigma, enfoque, método, técnicas e instrumentos para la investigación tanto documental como de campo que se encargarán de guiar el proceso y al mismo tiempo permitirán la adquisición de datos, de igual manera se determina el tipo de investigación, la selección de la población y la muestra.

### 4.1 Paradigma

El paradigma es un conjunto de creencias y actitudes, como una visión del mundo "compartida" por un grupo de científicos que implica una metodología determinada. El paradigma es un esquema teórico, o una vía de percepción y comprensión del mundo, que un grupo de científicos adopta. En el estudio de las ciencias de la administración, es oportuno analizar el carácter científico y lo acientífico del concepto para comprender a los paradigmas como fuente de la producción de conocimientos en la ciencia administrativa.

Existen diversas concepciones de paradigmas científicos; Thomas Kuhn propone que la ciencia, no es una actividad de los científicos aislados sino de los investigadores que comparten una constelación de creencias, valores, métodos y técnicas que las hace parte de una comunidad científica. Particularmente polémica es la diferencia definida por Kuhn entre ciencia normal y ciencia revolucionaria. Por otro lado, Toulmin propone que la ciencia es un proceso continuo; rechaza la noción de revoluciones científicas. La distinción de Kuhn entre ciencia normal y ciencia

revolucionaria le parece falaz, de manera similar no hay solución entre macro revolución y micro revolución.

En la investigación se alude a un paradigma siendo el patrón o modelo a seguir (Martínez, 2004) en este caso el paradigma correspondiente a esta investigación es el sociocrítico entendiendo a este como lo refiere Arnal (1992) adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica ni sólo interpretativa, sus contribuciones se originan de los estudios comunitarios y de la investigación participante, tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros.

El paradigma a emplear en la investigación es el sociocrítico debido a que su principal función está enfocada a la teoría crítica, los sujetos con los que se va trabajar son la parte fundamental y constituyentes de ésta, dentro de ello la observación e interpretación serán fundamentales. Por lo tanto, se estará realizando esta investigación para poder diseñar una propuesta dando una solución a la problemática que se identifica en el contexto, esa solución se dará en compañía de los miembros participantes dentro del mismo espacio que en este caso será el 3° “B” y que necesariamente se requerirá la participación y transformación de las actitudes, valores y habilidades de los individuos para obtener resultados factibles y efectivos.

Para esto es necesario reconocer a la comunidad, como el escenario más importante de esta investigación, ya que estableciéndose la propuesta, quienes conforman este espacio tendrán que ser motivados a realizar las acciones que permitan desarrollar dicha propuesta y en este lograr el objetivo general encaminado a la adquisición de conocimiento de Química, pues, así como Habermas (1994) demostró que los objetos de conocimiento se constituyen a partir del interés que rija la investigación.

El sujeto construye a su objeto de estudio a partir de los parámetros definidos por un interés técnico o práctico, además, de la experiencia que se tenga en él, el lenguaje en que esa experiencia se exprese y el ámbito en que se aplique la acción derivada de dicho conocimiento. Razón por la que a partir de las acciones que se realizarán para enriquecer y mejorar las habilidades, destrezas y actitudes del alumnado ante la problemática identificada, se dará el proceso de enseñanza-aprendizaje, en un ambiente significativo para los educandos.

Para Habermas (1981) es necesario que “los individuos sean capaces de ir más allá de solo comprender las realidades de los sujetos, sino que puedan entregar soluciones a los problemas



sociales y de esta forma contribuir a los cambios que sean precisos para enfrentar la adversidad” (p.24), con esto se destaca la importancia de realizar un proceso de investigación con el fin de aportar a la mejora de la práctica docente y a su vez del proceso de enseñanza- aprendizaje; como sostienen Carr y Kemmis (1986) “teoría socio crítica surge de la vida cotidiana y de los problemas que ella suscita” (p.6) por lo tanto la perspectiva es la solución de los problemas que se presentan en esa cotidianidad, en este caso en el entorno áulico y en la interacción entre los agentes que en ese participan.

## **4.2 Enfoque**

En este sentido el enfoque, es la forma en la que el investigador se aproxima al objeto de estudio. Es la perspectiva desde la cual aborda el tema, que variará dependiendo del tipo de resultados que espera encontrar. Por lo que esta investigación tiende a ser cualitativo, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis (Grinnell, 1997, p. 36). Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en reconstruir la realidad.

El enfoque a implementar en la investigación se implementa bajo una perspectiva de tipo cualitativo, ya que los datos recuperados son descriptivos, e incluso permiten darle seguimiento a la problemática desde una visión subjetiva a darle solución. De igual manera la temática a abordar es un tanto accesible en los aspectos sociales dentro del ámbito educativo, se retoma el proceso la reflexión de una manera más profunda y por ende este tipo de enfoque considera aspectos que permiten llevar a cabo de una manera efectiva la investigación.

Haciendo mención a lo anterior, este proceso de investigación como enfoque y paradigma se implementa desde el inicio del ciclo escolar, en el cual, mediante el diagnóstico, se van identificando las áreas de mejora que presenta cada alumnado y en este sentido, se trabaja con cuestionarios, guías, test, diagnósticos en cada una de las jornadas de intervención y observación, dando la importancia necesaria en cada apartado que se presenta dentro de la planificación, que

este último, me permite reconocer e implementar las herramientas y estrategias necesarias para culminar los objetivos que se tienen presenten en el documento.

De igual manera se puede definir el enfoque cualitativo como “la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable” (Taylor y Bogdan, 1986, p.20), ofrece a su vez descripciones complejas de acontecimientos, interacciones, comportamientos y pensamiento siendo subjetivo a la percepción del investigador, pero no por ello poco objetivo o ambiguo.

### **4.3 Método**

Dentro de la estructura de la investigación, se expone que tendrá una transcendencia que va a indicar el resultado que se va a obtener en base a ella, se pretende obtener alcances aún más satisfactorios cuando se aplique nuestra estrategia detonante que es la modelización en la enseñanza de la química, teniendo en cuenta las áreas de mejora, habilidades, actitudes y destrezas que presenta el colectivo estudiantil. Es importante identificar los aspectos relevantes de la investigación que se muestran a continuación; que estos nos permitirán llevar un control y tener como resultado, aspectos cualitativos verídicos.

Dicho método permitirá la participación de la comunidad escolar (alumnos, padres de familia, directivos y docente) convivir de manera armónica bajo un objetivo común, el corte de la investigación permitió realizar una reflexión desde los adentros siendo además de investigador un agente social e importante dentro de la misma problemática a atender, reconocimiento que el proceso de investigación puede realizarse desde dentro del entorno que se estudia.

La investigación acción está fundamentada por varios autores, el presente trabajo se realizará de acuerdo al modelo de Kemmis, el cual la define como:

“Una forma de búsqueda autorreflexiva, llevada a cabo por participantes en situaciones sociales (incluyendo las educativas), para perfeccionar la lógica y la equidad de a) las propias prácticas sociales o educativas, b) comprensión de estas prácticas, y c) las situaciones en las que se efectúan estas prácticas. Tienen mucha más lógica cuando los participantes colaboran conjuntamente, aunque con frecuencia se realiza individualmente y a veces en colaboración con “gente externa” (p. 3, 1983).

En la educación, la investigación –acción se ha empleado en el desarrollo del currículum escolar, en el desarrollo profesional, en programas de perfeccionamiento escolar y en la planificación de sistemas y normativas. De acuerdo a la definición dada por dicho autor se puede concluir que consiste en poner en práctica una idea, con vistas a mejorar o cambiar algo, intentando que tenga un efecto real sobre la situación.

Kemmis y McTaggart (1988, 30) las sintetizan de la forma siguiente:

- Se plantea para cambiar y mejorar las prácticas existentes, bien sean educativas, sociales y/o personales.
- Se desarrolla de forma participativa, es decir, en grupos que plantean la mejora de sus prácticas sociales o vivenciales.
- Metodológicamente se desarrolla siguiendo un proceso en espiral que incluye cuatro fases: Planificación, Acción, Observación y Reflexión.
- Se convierte en un proceso sistemático de aprendizaje ya que implica que las personas realicen análisis críticos de las situaciones (clases, centros o sistemas) en las que están inmersos, induce a que las personas teoricen acerca de sus prácticas y exige que las acciones y teorías sean sometidas a prueba.

La investigación acción juega un papel importante dentro del ámbito educativo, tal como lo manifiesta Kemmis y McTaggart: en el campo estrictamente educativo, la Investigación-Acción ha sido utilizada en el desarrollo de los planes de estudio escolares, en el desarrollo profesional, en determinados programas de mejora escolar y en amplios aspectos de la planificación de la política escolar, tales como el desarrollo de políticas escolares de evaluación no competitiva, desarrollo e implementación de programas de orientación educativa de ámbito estatal, desarrollo de programas de asesoramiento escolar... (p.5, 1988).

Con base a su aportación, se puede concretar que al aplicar la IA en el ámbito educativo funciona como un método para elaborar diagnósticos concretos en torno a problemas específicos, puede agilizar las relaciones de comunicación, facilitar la implementación e implantación de innovaciones, flexibilizar los intercambios entre profesores y especialistas, promover el desarrollo de estrategias de aprendizaje, procedimientos de evaluación, motivación, disciplina y gestión del aula.

El proceso metodológico de la Investigación-acción está basado en cuatro fases, las cuáles se presentan a continuación:

- Primera fase: Diagnóstico.
- Segunda fase: Planificación
- Tercera fase: Observación.
- Cuarta fase: Reflexión.

La Investigación-Acción se propone como herramienta para el desarrollo profesional del docente, de ahí la necesidad de que los profesionales de la educación conozcan mínimamente estos planteamientos. Las funciones que se le asignan se dirigen al diseño y desarrollo curricular, capacitación para el cambio y la innovación, y la generación del conocimiento teórico y meta teórico de los procesos formativos.

#### ***4.3.1 El diagnóstico.***

Es necesario saber más acerca de cuál es el origen y evolución de la situación problemática, cuál es la posición de las personas implicadas en la investigación ante ese problema (conocimientos y experiencias previas, actitudes e intereses).

Dependiendo del objeto de investigación se pueden emplear diversas técnicas e instrumentos que recogen, en la mayoría de los casos, datos directos de informaciones que reflejaran hechos, objetos, conductas, fenómenos, entre otros.

#### ***4.3.2 Desarrollo del plan de acción.***

El plan general que se elabore debe ser lo suficientemente dúctil como para que pueda incorporar aspectos no previstos en el transcurso de la investigación que podrán ser integrados en las acciones ya establecidas:

- Describir la situación problemática.
- Delimitar los objetivos
- Organizar la secuencia de actuación.
- Describir cómo se va a relacionar el grupo de investigación con otras personas implicadas o interesadas en el tema abordado.
- Describir cómo se van a controlar las mejoras generadas por la investigación.

#### ***4.3.3 Acción.***

La puesta en práctica del plan no es una acción lineal y mecánica; tiene algo de riesgo e incertidumbre. En la acción se ha de partir de la premisa de que los datos recogidos con los diversos instrumentos, por sí mismos, no son suficientes para establecer relaciones, interpretar y extraer significados relevantes de cara al problema abordado. Se necesita contextualizar su análisis con un sentido secuencial ya que, junto a la descripción de situaciones educativas (en las observaciones,

entrevistas, y diarios), están los juicios, opiniones, sospechas, dudas, reflexiones e interpretaciones del investigador, haciendo necesario que el análisis y la elaboración de los datos se alternen o superpongan en el proceso de investigación.

#### **4.3.4 Reflexión.**

Es el momento de analizar, interpretar y sacar conclusiones organizando, los resultados de la reflexión, en torno a las preguntas claves que se pusieron de manifiesto en el proceso de planificación. Se traduce, por tanto, en un esclarecimiento de la situación problemática gracias al autorreflexión compartida. Aunque la última fase del proceso sería la de reflexión o evaluación no por ello se entiende que el proceso haya finalizado. Esta etapa se constituye como punto de partida para el inicio de un nuevo proceso de identificación de necesidades.

Como parte de las modalidades de la IA se encuentran las siguientes, cada una con su función correspondiente:

#### **4.3.5 Investigación acción participativa.**

Se preocupa por transformar la realidad desde una perspectiva crítica y emancipatoria, con un grado de implicación total por parte tanto de agentes como de expertos.

#### **4.3.6 Investigación acción cooperativa.**

Bartolomé (1994) define como investigación cooperativa: “una actividad que se lleva a cabo por profesores e investigadores para indagar en equipo, compartiendo la responsabilidad en la toma de decisiones y en las tareas de investigación, aquellas cuestiones y problemas que se dan en el marco escolar, logrando como resultado de dicha actividad reflexiva, una comprensión mayor de la práctica educativa, la mejora de la misma y el desarrollo profesional de los educadores (p.12)

Aquel tipo de investigación que se da cuando algunos miembros del personal de dos o más instituciones deciden agruparse para resolver juntos problemas que atañen a la práctica profesional de estos últimos, vinculando los procesos de investigación con los procesos de innovación y con el desarrollo y formación profesional”. El investigador, por tanto, ocupa una posición de asesor en un proceso de mejora e innovación. La responsabilidad recae básicamente en los agentes de la práctica en todas las fases de planificación, diseño y evaluación. Es especialmente interesante para desarrollar proyectos de innovación educativa y de investigación acción en el aula.

#### **4.3.7 Investigación acción técnica.**

Tiene por objeto optimizar y mejorar la práctica educativa y social desde una perspectiva de intervención e innovación técnica cuyo peso recae principalmente en los expertos responsables. Determinados profesionales o agentes sociales participan en un programa de trabajo diseñado y

evaluado por expertos, donde su grado de implicación es meramente ejecutiva. Especialmente empleada en ámbitos como la salud y los servicios sociales en general.

De acuerdo a las modalidades ya presentadas es indispensable enfatizar que la utilizada en esta investigación es la Investigación-acción participativa, puesto que tiene los elementos para abordar la temática o situación social, más identificada en esta investigación como la problemática con la finalidad de solucionarla, este tipo de método nos va permitir partir desde lo básico identificando todos los aspectos que son parte del contexto, es decir el conjunto de información referente a la institución, los motivos por los que posiblemente exista la situación, de acuerdo a lo contextual generar una propuesta y atender la necesidad, ponerla en práctica, evaluar cuál fue el logro y mejorarla en caso de ser necesaria.

#### **4.4 Técnicas e instrumentos para la investigación documental y de campo**

Las técnicas de investigación son un conjunto de procedimientos metodológicos y sistemáticos cuyo objetivo es garantizar la operatividad del proceso investigativo. Rodríguez Peñuelas (2008), define las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas (p.10).

Las técnicas son de hecho, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento y se apoyan en instrumentos para guardar la información tales como: el cuaderno de notas para el registro de observación y hechos, el diario de campo, los mapas, la cámara fotográfica, la grabadora, la filmadora, el software de apoyo; elementos estrictamente indispensables para registrar lo observado durante el proceso de investigación. Por lo tanto y de acuerdo a lo ya citado, se exponen las técnicas empleadas en la recuperación de información:

##### ***4.4.1 Observación.***

Es una de las principales técnicas empleadas desde el diagnóstico, ésta consiste en mirar detenidamente y de manera amplia cada elemento, situación o fenómeno. Según Sabino (1992 p.111-113), la observación es una técnica antiquísima, cuyos primeros aportes sería imposible rastrear. A través de sus sentidos, el hombre capta la realidad que lo rodea, que luego organiza intelectualmente y agrega. La observación puede definirse, como el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema de investigación.

Por lo es indispensable emplear para adquirir la mayor cantidad de información posible, hay tipos de observación y el que se utilizará en este trabajo es la directa siendo aquella en la que el investigador forma parte activa del grupo observado y asume sus comportamientos; recibe el nombre de observación participante. Cuando el observador no pertenece al grupo y sólo se hace presente con el propósito de obtener la información (como en este caso), la observación, recibe el nombre de no participante o simple.

Como instrumento de la aplicación de la técnica, se emplea la guía de observación en la que se plasmará de manera organizada en cada uno de los aspectos que se considera al ser diseñada previamente. La finalidad es tener la información sistemáticamente y en conjunto con los diferentes instrumentos identificar la situación. Cada información plasmada en ella es de suma importancia, de modo que es recomendable plasmar todo lo involucrado sin omitir algún detalle, dicho instrumento se encuentra en el apartado de los anexos.

#### **4.4.2 Entrevista.**

Definida por Sabino (1992) como una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación. El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones. Por razones obvias sólo se emplea, salvo raras excepciones, en las ciencias humanas (p.111-113).

Es una de las técnicas a implementar para adquirir información de manera personal, se aplica a docentes y alumnos con la intención de conocer sus puntos de vista desde su perspectiva dejando las preguntas abiertas de manera que puedan expresarse libremente y posteriormente realizar la evaluación, análisis y reflexión de dicha información para poder identificar algunos indicadores que permitirán reconocer la situación que se está presentado en el contexto ya delimitado. Cada instrumento se encuentra presente en el apartado de los anexos.

Es de particular importancia otorgar y no olvidar el valor que tienen las técnicas y los instrumentos que se emplearán en una investigación. Muchas veces se inicia un trabajo sin identificar qué tipo de información se necesita o las fuentes en las cuales puede obtenerse; esto ocasiona pérdidas de tiempo, e incluso, a veces, el inicio de una nueva investigación. Por tal razón, se considera esencial definir las técnicas a emplearse en la recolección de la información, al igual que las fuentes en las que puede adquirir tal información.

## **4.5 Tipo de investigación**

La investigación puede darse de diferente manera pues son una variedad de tipos, en esta ocasión la que se utilizará es la de alcance descriptivo de tipo cualitativo, con la cual se busca realizar estudios de tipo fenomenológicos o narrativos constructivistas, que busquen describir las representaciones de un determinado grupo sobre un fenómeno, se llama “descriptivo” por que como su nombre lo indica describe las situaciones, los fenómenos o los eventos que se están investigando, midiendo, y evidenciando sus características.

De este modo Danhke (2004) manifiesta que los estudios descriptivos “buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.114). Su función principal entonces ha de ser la de profundizar, describir o medir conceptos o situaciones como el objetivo de conocer el entorno en el que se lleva a cabo la investigación y los factores que influyen directa o indirectamente en él.

### **4.5.1 Alcance.**

De igual manera dentro del proceso metodológico es importante considerar el alcance de la investigación, el cuál es definido como aquel que indica el resultado, es decir lo que se obtendrá a partir de ella y condiciona el método que se seguirá para obtener dichos resultados, por lo que es muy importante identificar acertadamente dicho alcance antes de empezar a desarrollar la investigación.

Por lo cual, el alcance a implementar en la investigación es de tipo descriptivo, ya que a partir de información detallada de cierta situación, fenómeno o problemática se hará una validación de todas las dimensiones (variables) con la mejor precisión posible, es decir identificar las características como el contexto, los climas de aprendizaje, las áreas de mejora, así como individuos involucrados, por lo que se requiere entrar en papel de observador.

### **4.5.2 Diseño.**

Otro de los elementos, es el diseño, definido como el conjunto de estrategias procedimentales y metodológicas definidas y elaboradas previamente para desarrollar el proceso de investigación. Tal como lo define Kerlinger (2002) quien sostiene que generalmente se llama diseño de investigación al plan y a la estructura de un estudio. “Es el plan y estructura de una investigación concebidas para obtener respuestas a las preguntas de un estudio” (p.83). De esta manera se comprende que el diseño de investigación señala la forma de conceptualizar un problema



de investigación y la manera de colocarlo dentro de una estructura que sea guía para la experimentación (en el caso de los diseños experimentales) y de recopilación y análisis de datos.

Desde otra postura Arnau (1995) define el diseño de investigación como “un plan estructurado de acción que, en función de unos objetivos básicos, está orientado a la obtención de información o datos relevantes a los problemas planteados” (p. 27). Así, el diseño de una investigación se entiende como el plan de actuación que permitirá al investigador recoger los datos para solucionar el problema de su investigación.

Es importante conocer los diferentes tipos de diseño para aplicar en la investigación, por lo que me atrevo a citar algunos autores que dan su definición de cada uno de ellos desde su postura. Hernández (2003), clasifican al diseño de investigación en experimental y no experimental. Como su nombre lo dice el diseño experimental: situación de control, la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas), para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos) (p.1).

El no experimental: se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Para Sampieri (2003), el diseño no experimental se divide tomando en cuenta el tiempo durante se recolectan los datos, estos son: diseño Transversal, donde se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y su incidencia' de interrelación en un momento dado, y el diseño Longitudinal, donde se recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio. sus determinantes y sus consecuencias.

A partir de las definiciones brindadas por autores es importante mencionar que la investigación a realizar se basará en el diseño transversal refiriéndolo como aquel que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Ibidem, p.270). El estudio solo recogerá y estudiará datos en un periodo de tiempo específico por lo que es considerado un estudio de tipo no experimental y transversal. Con base a lo que ya se conoce se puede hacer saber que en la investigación se hará la recolección de datos identificando las variables posibles, realizar un análisis de cada una de ellas e identificar los cambios que inciden en ellas.

## **4.6 Selección de la población y la muestra**

### **4.6.1 Población.**

Se refiere al universo, conjunto o totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios. Según el autor Arias (2006, p. 81) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”.

En el presente trabajo la población es el total de educandos del tercer grado “B”, prácticamente son 36 alumnos de los cuales 22 son mujeres y 12 son hombres, algunas de las características importantes dentro de la investigación es que tienen una edad aproximada de entre 14 a 15 años, son de complexión delgada la mayoría, estatura de entre 1.50m a 1.70m, su comportamiento cambia constantemente debido a la etapa en la que se encuentran pues la adolescencia es un poco complicada de manejar por cambios emocionales repentinos, su desempeño es satisfactorio, su estilo de aprendizaje predominante es el kinestésico.

### **4.6.2 Muestra.**

Es una parte o subconjunto de elementos que se seleccionan previamente de una población para realizar un estudio. Normalmente se selecciona la muestra de una población para su estudio, debido a que estudiar a todos los elementos de una población resultaría muy extenso y poco práctico. Según el autor Arias (2006) define muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83).

Hay técnicas de selección de muestras, una de ellas es el muestreo no probabilístico es el tipo en el que las muestras no son representativas por el tipo de selección, son informales o arbitrarias y se basan en supuestos generales sobre la distribución de las variables en la población. Uno de los tipos de técnicas de muestreo no probabilístico es por conveniencia en el cual el investigador elige a los miembros solo por su proximidad y no considera si realmente estos representan muestra representativa de toda la población o no. Cuando se utiliza esta técnica, se pueden observar hábitos, opiniones, y puntos de vista de manera más fácil.

Este tipo de selección de muestra es la que se aplica en la investigación, es por conveniencia ya que se van a considerar únicamente a 4 alumnos los cuáles de acuerdo a información proporcionada por la docente titular de la asignatura de Química, presentan un más bajo rendimiento, esto se vio detectado al llevar a cabo el diagnóstico con los instrumentos de

recuperación de información. Los alumnos que conforman la muestra de esta investigación son los siguientes mostrados en el esquema considerando sus características:

Requiere apoyo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adriel</li> <li>• Ernesto</li> <li>• Kelli</li> <li>• Omar</li> </ul>

**Esquema 8. Muestra seleccionada**

A continuación, se presenta de manera sistemática los elementos que conforman el proceso metodológico de la investigación:

**Tabla 9. Proceso metodológico.**

Diseño de la investigación	
Paradigma	Sociocrítico.
Enfoque	Cualitativo.
Método	Investigación-acción.
Diseño	Descriptivo.
Alcance	Transversal.
Técnicas e instrumentos para la investigación	Observación directa e indirecta, entrevistas, encuestas.
Población	Alumnos del 3° “B” (36).
Muestra	4alumnos con bajo rendimiento.

*Nota: Se muestra el tipo de paradigma, enfoque, diseño, método, alcance, técnicas e instrumentos, el tipo de investigación y la selección de población y muestra a implementar en la investigación (2022).*

**4.7 Informe de la aplicación de la propuesta**

El informe de investigación busca comunicar de manera clara y objetiva cuáles eran las metas que perseguía el estudio, de qué manera se llevó a cabo, cuáles son los principales resultados obtenidos, las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó una vez finalizada

la investigación. La elaboración de un informe de investigación es una de las etapas finales de la investigación científica; en este se presenta de manera clara y detallada cómo se llevó a cabo el proceso investigativo.

Según explica Barrantes (2014) “El informe escrito es una sistematización de las ideas del investigador, pues al buscar una forma clara, sencilla y comprensible de transmitir todo un proceso implica un esfuerzo para lograr una adecuada forma de presentar los elementos del estudio” (p. 321). Razón por la que en este apartado de la investigación se darán a conocer cada una de las situaciones presentadas al momento de llevar a la práctica la propuesta de intervención, recordando que el ciclo a seguir fue la aplicación de la metodología “Investigación-acción” bajo el modelo de Kemmis, donde en un primer momento se diseñó la planificación, se llevó a cabo la acción, se realizaron las observaciones de lo logrado y aquellas áreas de oportunidad para realizar el análisis y reflexión de todo en general, de esta manera poder mejorar la propuesta de intervención.

Elaborar un informe de investigación es una tarea compleja que implica trabajo y dedicación por parte del investigador. Según Bavaresco (1986, citado en Barrantes, 2014, p.322) existen tres aspectos fundamentales en la elaboración de informes de investigación:

- Hacer una relación objetiva de hechos
- Realizar un análisis crítico y documental del problema.
- Ofrecer la conclusión del informe.

Por lo tanto, los elementos a considerar para elaborar el informe de la investigación tomando en cuenta que la metodología empleada (investigación-acción bajo el modelo de Kemmis) se mencionan a continuación:

- Planeación
- Aplicación
- Observación
- Reflexión

De manera general, durante el proceso que implicó la investigación se llevaron a cabo cada una de las etapas de la investigación-acción, el primero previamente fue el diagnóstico donde se recuperó la mayor información posible, fue prácticamente la base de este trabajo, pues con ello se rescataron datos tanto del contexto geográfico, institucional y áulico con la certeza de que al analizar cada información se identificara una situación que interviniera en el aprendizaje de los alumnos, principalmente en la asignatura de Química.

Ya teniendo el conjunto de datos recuperados a través de la técnica de observación y aplicación de instrumentos se logró detectar aquello que no permitía a los alumnos adquirir el concomimiento al 100% y menos que fuera significativo, basándose en ello y con toda la intención de atender la situación se ha dado una propuesta la cual no pierde de vista proveer la solución, esta proposición se dio porque se vio más factible implementar considerando el contexto, ambiente, recursos, estilos de aprendizaje, etc.

La propuesta consistiendo en el conjunto de actividades con las que se pretende lograr el objetivo es prácticamente la modelización de contenidos de química para el logro de aprendizaje significativos, como parte de ella se plasmaron algunas estrategias que brindarían apoyo al cumplimiento del objetivo, estas se plasmaron en un primer momento al elaborar la planificación docente, donde se colocó el aprendizaje esperado del contenido de Química, las actividades a realizar para el logro de dicho aprendizaje (considerando estilos de aprendizaje, tiempos, espacio, recursos, instrumentos de evaluación, etc.).

Las estrategias que conformaron la propuesta fueron cuatro, en cada una de ellas se retoman los aspectos ya mencionados, uno que de manera personal considero importante es la evaluación que se dio a partir de la aplicación de alguna técnica y/o instrumento de evaluación, cada estrategia se evaluó conforme a cada actividad realizada, se determinó la herramienta para evaluar y de esa manera conocer si las actividades fueron pertinentes o que aspectos de la estrategia se debería de modificar a fin de cuentas para mejorar.

Para dar inicio a la aplicación de la propuesta, fue primordial diseñar la planificación siendo definida por Stoner como el proceso de establecer metas y elegir medios para alcanzar dichas metas" (Stoner, 1996, p.17). Con base a la definición del autor se expresa que dentro del proceso que conlleva la puesta en práctica la propuesta se llevó a cabo la implementación de esta herramienta como base de lo realizado o emitido a los alumnos promoviendo la aplicación de cuatro estrategias, cada una con la planificación, es decir actividades a desarrollar.

Por otra parte, estando totalmente de acuerdo a la definición del autor, la planificación tiene el propósito de organizar y coordinar las actividades que van a permitir el logro de los aprendizajes esperados, de igual forma de acuerdo a los resultados arrojados en el diagnostico se identificaron los estilos de aprendizaje de los alumnos, por lo que se consideraron al momento de diseñar esta herramienta, los recursos son otro aspecto a considerar pues la escuela cuenta con áreas, pero no

todas tienen acceso debido a infraestructura dañada, por otro lado el espacio en el que se desarrollaría la planificación considerando los aspectos físicos y servicios a los que se dispone.

En las estrategias se pretendía lograr aprendizajes esperados, a continuación, se muestran los de cada una:

#### **Estrategia 1.**

- Identifica que la cantidad de energía se mide en calorías y compara el aporte calórico de los alimentos que ingiere.
- Relaciona la cantidad de energía que una persona requiere, de acuerdo con las características tanto personales (sexo, actividad física, edad y eficiencia de su organismo, entre otras) como ambientales, con el fin de tomar decisiones encaminadas a una dieta correcta.

#### **Estrategia 2.**

- Representa al enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis.

#### **Estrategia 3.**

- Explica la importancia del trabajo de Lewis al proponer que en el enlace químico los atómicos adquieren una estructura estable.
- Argumenta los aportes realizados por Pauling en el análisis y la sistematización.

#### **Estrategia 4.**

- Propone preguntas y alternativas de solución a situaciones problemáticas planteadas, con el fin de tomar decisiones relacionadas con el desarrollo sustentable.
- Sistematiza la información de su proyecto a partir de gráficas, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables.
- Comunica los resultados de su proyecto de diversas formas.

#### **4.7.1 Planificación.**

Siendo la primera parte a realizar de todo el proceso de la investigación y ya definida en párrafos anteriores, me atrevo a mencionar nuevamente que consistió en la organización de cada una de las actividades planteadas considerando las necesidades de los alumnos, estilos de aprendizaje, ambiente, contexto, recursos y tiempo. Cada una de las estrategias fueron plasmadas en esta herramienta, pero atendían un aprendizaje esperado diferente de la Química.

De igual manera el diseño de este instrumento requirió de datos generales de la institución como nombre, C.C.T., turno, matrícula, número y correo electrónico, ciclo escolar, grado y grupo donde se aplicará, el tema y aprendizajes esperados. Se consideraron los tiempos y recursos, los momentos de cada sesión, es decir, el inicio, desarrollo y cierre, generalmente en el inicio se dieron a conocer el aprendizaje esperado y tema, pero también se integraban actividades para recuperar conocimientos previos o introducir al tema, estas actividades son de suma importancia pues al reconocer lo que ya sabían los alumnos pueden permitir en un futuro cuál ha sido el avance. En el desarrollo se describieron las actividades que funcionan como complemento y más importantes para la adquisición de conocimientos, por último, estaban las actividades de cierre las cuales servían para evaluar lo aprendido durante cada una de las sesiones.

También se consideró y estableció tiempo en el que se pretendía aplicar cada una de las estrategias en algunas no coincidió al aplicarse debido a situaciones institucionales que se presentaban de manera imprevista, donde se cancelaban clases por suspensiones o actividades académicas, únicamente la cuarta estrategia fue aplicada en su tiempo, sin embargo, a pesar de esas incidencias se pudo aplicar la propuesta de manera que los resultados también pudieron ser apreciados.

Cada una de las actividades diseñada en la planificación promovía y estaba enfocada al logro de los aprendizajes, ya que fomentaban la aplicación y desarrollo de competencias y habilidades buscando un mejor resultado. Se consideraron actividades en las cuáles el investigador identificaría si lo implementado fue funcional para el logro del aprendizaje significativo. Las actividades con mayor importancia y énfasis en la propuesta de modelizar se aplicaron en los diferentes momentos y desde la participación tanto docente como educandos.

#### ***4.7.2 Aplicación.***

Durante la aplicación de las actividades de la primera estrategia ya plasmadas en la planeación, fue primordial dar a conocer los aprendizajes esperados, formas de evaluar y una breve descripción del proceso a desarrollar, razón por lo que en los párrafos siguientes se dan a conocer cómo se aplicaron cada estrategia de acuerdo al aprendizaje.

**Estrategia 1.** La participación de la docente en la utilización de la modelización como propuesta se da en el momento que presentó carteles, infografías, ejemplos de productos, pues como ya citado en el capítulo II, manifestado por Chamizo la modelización se da de diferentes maneras o tipos, es decir pueden ser icónicos (imágenes, maquetas) y conceptuales (lenguaje,

formulas y símbolos), al momento de compartir la información a los alumnos utilizando el material de apoyo se implementa la modelización, pero también en los contenidos que requieren de fórmulas y símbolos, precisamente por ser aplicado en la asignatura de Química hay mayor posibilidad de utilizar constantemente este tipo de modelos, no solo nos centramos en modelos tridimensionales como casualmente se conoce.

En este sentido fue de gran utilidad implementar la modelización pues prácticamente en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje se implementaron de manera fácil y efectiva, sin complicación alguna, es una estrategia que se adapta a cualquier tipo de contenido y mejor aun tratándose de las ciencias por la gran diversidad de contenidos, e incluso fomenta el desarrollo de varias de las habilidades y competencias que el alumnado debe obtener al egresar del nivel educativo en el que se encuentra, en este caso del nivel básico (secundaria).

Los alumnos también implementaron la modelización y fue la parte más cautivadora porque es aquí donde al utilizar la modelización ellos adquieren el conocimiento, fue aquí donde se reflejó tanto el proceso como el fruto. El 3° “B” desarrolló actividades haciendo uso de la modelización que se integraron en la planificación de intervención docente, es aquí donde cada una de ellas da cuenta del sentido que tienen.

En la primera estrategia aplicada se implementó la modelización al explicar y mostrar la estructura de cada nutrimento (carbohidratos, lípidos y proteínas, (véase el anexo 10), en la elaboración de su modelo por parte de los alumnos donde implementaron diversos materiales principalmente reciclados o de uso común que tuvieran en casa (véase el anexo 11), cada equipo dio ese toque personal, utilizaron su creatividad al máximo, mostraron interés en la elaboración de su producto.

Como en todo, es fundamental realizar una valoración para verificar y sustentar si realmente se logró el objetivo o en este caso los aprendizajes esperados y el aprendizaje significativo, al momento de aplicarse la estrategia se hizo la valoración, sin embargo al introducir el tema se recuperaron conocimientos previos y cada alumno empezó a asociar lo que ya sabían del tema, se vio reflejado al realizar su presentación del producto pues dieron a conocer lo que se les solicitó de información y complementaron con lo que ellos ya sabían sobre el tema.

Las actividades de complementación (véase el anexo 1) fungieron como parte de la evaluación pues al realizarlas aplicaron sus conocimientos adquiridos y los previos, por lo que fueron de importancia para identificar el avance que hubo al inicio del contenido y al finalizar la



aplicación de la estrategia. También se diseñaron instrumentos para evaluar tanto actividades como nivel de aprendizaje adquirido, estos se presentan de igual manera en la planificación, incluso en un apartado se mencionaron aquellos conocimientos que se adquirirían, habilidades, actitudes y valores que se fomentarían, dichos instrumentos fueron rubricas, cuestionarios, conclusiones, carpeta de evidencia, etc.

**Estrategia 2.** En la segunda estrategia, la modelización se dio desde la intervención de la docente al utilizar como herramienta de apoyo los carteles para demostración de ejemplos y ejercicios de enlaces químicos donde se colocaron imágenes e información, de igual manera se vio utilizada al momento de explicar las fórmulas y símbolos de los elementos, cuando se representaron los electrones de valencia a través de la estructura de Lewis (véase anexo 12).

Los alumnos implementaron la modelización al identificar y representar los electrones de valencia, utilizaron materiales comestibles para representar un enlace químico de sustancias que se utilizan en la vida cotidiana (véase el anexo 12). La verificación de los resultados y adquisición de conocimientos fue a través de la realización de ejercicios, su modelo de enlaces y presentación al grupo, pues mostraban su producto y mencionaban la cantidad de electrones de valencia, el tipo de enlace (sencillo, doble o triple e iónico, covalente o metálico). La identificación del aprendizaje significativo se reflejó cuando daban comentarios sobre las partes de la fórmula química, ya que para comprender el tema era necesario identificar, contaban con lo básico y ya con la explicación teórica por la docente les fue más fácil comprender y realizar enlaces.

**Estrategia 3.** La tercera estrategia consistió en la modelización de la tabla periódica en 3D, primeramente, se explicó teóricamente las partes de la tabla, se recuperaron conocimientos, a partir de ellos se continuó la explicación y aportaciones de Pauling sobre la electronegatividad, se explicó la manera en que a través de esta aportación se puede identificar el tipo de enlace haciendo operaciones matemáticas, hubo ejemplificación por parte de la docente de cómo realizar esas operaciones y las características ideales para identificar el tipo de enlace.

La modelización por parte de la docente fue al momento en que se explicaron las aportaciones de Pauling con apoyo de una infografía digital, al ejemplificar las sustancias e identificar su tipo de enlace puesto que se requiere de identificar en la tabla periódica los elementos a través de su símbolo químico (véase anexo 13). Cuando la docente explica como identificar el tipo de enlace e identificando los elementos de la fórmula química se ve notablemente la

modelización, pues los elementos son representados a través de símbolos, los cuales favorecen la identificación de manera fácil y rápida.

La modelización por parte de los alumnos fue al realizar su producto tridimensional de un elemento, donde en un cubo colocaron un dibujo representativo del elemento que les corresponde (a todos se les otorgó un elemento diferente para posteriormente armar una tabla periódica), de igual manera colocaron el número de electronegatividad, los electrones de valencia, símbolo y número atómico, todos esos aspectos los organizaron cada uno en una cara del cubo para que todos estuvieran ordenados de la misma manera (véase el anexo 13).

La evaluación para valorar el aprendizaje significativo se da desde el inicio de la aplicación de esta estrategia, pues se recuperan conocimientos previos y posteriormente se complementan con la explicación docente, aumentando el nivel con las actividades. De igual manera una de las actividades (tabla de ejercicios, véase en el anexo 6), permite analizar si realmente hubo comprensión del contenido pues se requirió de conocimientos previos y nuevos para responderla.

**Estrategia 4.** Por último, la estrategia número cuatro prácticamente consistió en la investigación, elaboración de un producto (cubo mágico, véase anexo 14), donde los alumnos plasmaron ideas principales de su tema investigado (corrosión, elementos del cuerpo o combustibles), colocaron representaciones, datos sobresalientes, porcentajes, símbolos, sustancias. Aparte del producto 3D, realizaron una práctica con materiales de casa para elaborar su propio material elástico, por lo que se ve reflejada la modelización al manipular los materiales y realizar la representación ya real.

En un apartado se incluyeron algunos anexos para demostrar cuáles serían las actividades, ejemplos o incluso material de complementario como esquemas, tablas, crucigramas, relación de columnas, para implementarlas y retroalimentar y/o evaluar el conocimiento puesto que eran actividades para demostrar lo que ya se había retomado en las sesiones. Seguido de lo ya mencionado, fue de suma importancia llevar un registro de cada una de las actividades, con el fin de tener un seguimiento de cada alumno para tener el sustento de aquella calificación asignada en algún momento al término del trimestre.

#### **4.7.3 Observación.**

Consiste en identificar que ocurrió durante la aplicación de cada estrategia, el comportamiento, actitudes, nivel de desempeño y conocimiento que adquirió el educando, de acuerdo a esto es fundamental dar a conocer totalmente cada aspecto logrando principalmente la

manera en que influyó la modelización para lograr el aprendizaje significativo. Seguido de ello, se encuentran aquellas observaciones de cada una de las estrategias puestas en práctica.

En cada una de las estrategias que se llevaron a la práctica tanto por alumnos como docente se pudo observar que realmente motiva a los alumnos a seguir trabajando y desempeñándose en las actividades, pero principalmente el logro del aprendizaje significativo pues se retroalimentaba el conocimiento previo con el que ya contaban y terminaban enriqueciéndolo con la práctica y explicación teórica.

En la primera estrategia al momento de elaborar su modelo del plato del buen comer utilizaron diversos materiales, principalmente material reciclado porque se ha venido generando e inculcando una cultura que fomente el cuidado ambiental, cada equipo empleó su creatividad al máximo, hubo quienes realizaban modelos con plastilina, quienes hicieron tridimensional el plato e incluso por niveles, aquellos que utilizaron dibujos e imágenes. Al momento de elaborar su modelo mostraban una actitud diferente a cuando se trabaja únicamente teoría, fue en esta primera actividad donde me pude percatar que quienes son alumnos muy activos se mantenían trabajando, ya que la actividad era de su agrado.

La presentación de su maqueta fue fructífera, pues lograron comprender cuál era la intención de elaborar su producto, no se quedaron con la idea que solo era para cumplir, dieron comentarios y datos interesantes al resto del grupo. Con la información brindada pudieron elaborar su menú considerando las actividades que realizan a diario por el gasto de calorías que pierden y los alimentos que pudiesen consumir para recuperarlas sin olvidar considerar su edad y sexo.

Sin embargo, lo mencionado anteriormente aplica para casi la mayoría de los sujetos de estudio, únicamente un alumno no logró integrarse a un equipo por situaciones no conocidas, sin embargo se establecieron actividades particulares para él como la elaboración de un apunte en su cuaderno pues su capacidad de elaboración de productos no era suficiente para realizarlo de manera individual, todo el tiempo requería de acompañamiento por la docente y de las indicaciones de manera muy explícita e incluso con ejemplos.

En una segunda estrategia se implementó el trabajo individual, pero a fin de realizar un producto grupal debido a la situación con algunos alumnos al no querer integrarse a equipos, fue una actividad donde favoreció el esquema y la síntesis de información, en esta se aplicaron conocimientos de las matemáticas al realizar su cubo de manera individual. Lo que logré observar es que el trabajar en equipo los inspira a realizar su producto de mejor manera, pues al pasar por

los lugares identificaba que había quienes no formaban su cubo al tiempo establecido, pues a veces aunque sea un poco más tardado, cuando trabajan en equipo logran prender y proponer sus ideas logran un buen trabajo.

Al emplear la tercera estrategia, se logró identificar que es mentira el tener considerado que los ejercicios químicos son difíciles de comprender y fue más demostrativo en educación básica, las actividades desde la explicación teórica fueron realmente satisfactoria porque hubo buena comprensión por parte de los alumnos. La representación con materiales comestibles fue una buena actividad, pues despertó el interés en los alumnos, hacían comentarios positivos de la actividad ya que anteriormente en otros momentos cayeron a la rutina y el tipo de actividades implementadas les ayudaba a motivarse más.

Esta actividad fue trabajada en equipos, la labor docente fue buscar la manera de involucrar a los alumnos que siempre realizaban sus trabajos de manera individual, fue la estrategia en la cual se logró el 50% de la participación de todos los alumnos y su integración a los equipos, fue aquí donde empezó la relación alumno-alumno de Ernesto, el alumno que definitivamente decía que no quería trabajar con nadie, fue un pequeño avance de lo identificado al implementar la primera estrategia.

Cuando realizaban sus enlaces se podía identificar que comprendieron el tema, gracias a la explicación teórica por la docente y las actividades complementarias. El trabajar en equipo también implicó en la adquisición del aprendizaje pues cuando tenían alguna duda entre ellos se apoyaban para resolverla. Este tipo de actividades logró romper la rutina de los alumnos, al implementar alimentos les daba curiosidad e incluso los consumían, les daba gracia el escuchar “se están comiendo un enlace”, pues posterior a su presentación se les dio tiempo para que lo consumieran, ya entre ellos mencionaban “te toca el hidrógeno”, fue realmente productiva la estrategia.

El trabajo colaborativo fue la organización que se aplicó de anegar general en casi todas las estrategias, únicamente en la tres fue grupal, pues cada alumno elaboró su cubo del elemento a representar, pero a fin de cuentas la tabla periódica fue el producto modelizado. Fue agradable ver a los alumnos entretenidos y mejor aun cuando se les preguntaba sobre el contenido y sabían responder, en este modelo trabajamos varias habilidades, las cuales son la comunicación, flexibilidad, paciencia, lograron sintetizar información, relacionar, etc.

Por último, en la estrategia número cuatro, se trabajó con un equipo diferente con la finalidad de lograr la convivencia armónica entre todos, pues siempre trabajaban las mismas

personas. En este producto fue bastante curioso observar la atención a las indicaciones, pues se les solicitó material reciclado y todos cumplieron con él, ya se veía quien llevaba cartón de los cereales, de la pizza, folder, cartulinas, fue agradable y satisfactorio observar que esos ámbitos que se habían estado inculcando si son empleados.

Cada producto fue presentado al resto del grupo, considero que fue una manera de introducirlos a una vida en el nivel medio superior, en un principio les costaba hablar frente al grupo, pero conforme a la experiencia lograron mejorar aquellas áreas de oportunidad. En el grupo ya había subgrupos por lo que al implementar el trabajo en equipo se logró la convivencia entre alumno-alumno, incluso quienes se encontraban separados del grupo se involucraron, y más cuando se asignaron los equipos pues así trabajaban y conocían con todos, no solo con sus amigos.

En cuanto al logro de la convivencia se pudo reconocer que gracias a esa organización de las actividades, conforme pasó el tiempo los alumnos separados y uno en especial, logró involucrarse, pues no le gustaba trabajar en equipo pero conforme realizaban sus productos se fue acostumbrando al punto de ir a buscar a sus compañeros, fue algo apreciado, anteriormente había sido muy complicado incitar en ese alumno el acompañamiento pero a fin de cuentas se logró siendo producto de la aplicación de la propuesta.

#### **4.7.4 Reflexión.**

Para realizar la reflexión de esta investigación se implementará el diario docente, siendo definido por Porlán (1987) como "una herramienta para la reflexión significativa y vivencial de los enseñantes", un instrumento básico para la investigación en el aula, pues puede adaptarse, por su carácter personal, a todo tipo de circunstancias (p.77). Al llevar a cabo el análisis reflexivo de este instrumento se utilizarán las unidades de Antoni Zabala que tienen como objetivo conocer de las variables que intervienen en la práctica y la experiencia para dominarlas. El análisis se realizó utilizando el diario como tal e identificando cada una de las variables (subrayar en el diario), para posteriormente hacer la confrontación y reconstrucción.

**Tabla 10.** *Unidades de análisis de Antoni Zabala.*

<b>ACOTACIONES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	Actividades de enseñanza-aprendizaje
	Papel del maestro y alumnos
	Organización social de la clase
	Utilización del tiempo

	Organización de los contenidos
	Uso de materiales
	Sentido de la evaluación

**Nota:** Rescatadas del PDF “La práctica educativa”.

**Modelizando... ando.**

**Sesión 1.** Nerviosa esperaba que dieran las 7:00a.m para que tocaran el timbre institucional y poder ingresar al salón de clase, hacía tiempo que ya no había estado en el grupo por lo que sentía un poco de angustia, aunque me sentía relajada porque ya había trabajado con ellos. Lo que más me angustiaba era si lo de proyectar mi material realmente me funcionaría. Exactamente siendo las 7:00a.m sonó el timbre e inmediatamente ingresé al salón de clase para colocar mi material, no podía proyectar, quizá fueron los nervios y el pensar en que estaba perdiendo un poco de tiempo me estresaba, en ese momento llegó mi compañera y me apoyó a conectar el proyector, pues lo tenía mal conectado razón por la que no podía proyectar.

- Buenos días, dije nuevamente al grupo.
- Buenos días, respondieron.
- Bueno pues como pueden ver nuevamente estaré trabajando con ustedes, es un gusto poder estar aquí una vez más, esperemos que la dinámica de trabajo y su desempeño siga siendo el mismo de las semanas anteriores que estuve aquí con ustedes, bueno, pues vamos a continuar con un nuevo tema llamado “¿Qué me conviene comer?”, lo escriben en su cuaderno con el número correspondiente a la actividad (escribía el número 36 en el pizarrón junto con la fecha).
- ¿Qué número es?, maestra.
- Corresponde la actividad número 36, respondí.
- Gracias.

Empecé a explicar la clasificación de los nutrientes dentro de ellos las proteínas, carbohidratos, lípidos, la unidad de medida y la importancia de los mismos en su consumo diario. En un primer momento les expliqué los carbohidratos destacando los tipos y ejemplos de los mismos, sus funciones e incluso su representación molecularmente, al finalizar la explicación de los carbohidratos les compartí un material para que lo resolvieran con la información que ya les había compartido.

- Me ayudas a entregar una hoja a tus compañeros, por favor, le dije a un alumno mientras le entregaba las copias.
- Sí, respondió y empezó a entregar el material.
- Su compañero les entregará una copia, la pegan en su cuaderno y lo que tienen que hacer es responder de acuerdo a lo que les compartí con la infografía que les proyecté, tienen que clasificar los carbohidratos en la tablita ¿tienen alguna duda?
- No, respondieron.

Mientras los alumnos realizaban su producto la maestra revisaba trabajos pendientes alumno por alumno, ya que próximamente se estará evaluando el segundo trimestre.

- Maestra ya terminé, dijo una alumna.
- Muy bien, voy para tu lugar (caminando a su lugar).

Le revisé el trabajo y pregunté al resto le grupo ¿cuánto tiempo para que terminen?

- Ya casi, maestra, respondió un alumno.
- Ya falta poco, dijo otro alumno.
- Me gusta que la maestra nos trae material y no tenemos que estar escribiendo todo, dijo un alumno a su compañera, dicho comentario me hizo sentir bien porque sé que aprovechan y valoran los materiales que les comparto.

Mientras el resto del grupo terminaba, pedí a la alumna que ya había terminado me hiciera favor de pasar lista, en cuanto terminó de hacer el pase de lista continúe con las siguientes infografías ya que la luz del sol afectaba la proyección y no se veía en su totalidad, entonces aproveché rápidamente el tiempo para explicar todo.

- Bueno continuamos con los otros dos tipos de nutrimentos, les explicaré ambos porque la luz del sol ya no permite que se vea totalmente la proyección, así que ponemos atención para que posteriormente resuelvan el resto de las actividades.

Explicué la definición, características, funciones y tipos de las proteínas y lípidos haciendo uso de infografías proyectadas. Al terminar les compartí dos copias más a los alumnos para que resolvieran y escribieran información que les expliqué.

- Me ayudan a entregar las copias, por favor, dije a dos alumnas.
- Sí, respondieron ambas.
- Gracias.

Las alumnas entregaron las copias y yo procedí a dar indicaciones.

- Sus compañeras les entregarán copias, por favor las pegan y damos respuesta a las preguntas, seleccionamos las opciones correctas y resuelven la relación de columnas, si tienen alguna duda me preguntan por favor.
- Maestra, ¿las demás copias son del mismo número o le colocamos diferente?
- Forman parte del mismo, pero cuando les revise deberán tener las tres copias.
- Gracias, respondió.

Pasaba caminando entre sus filas para revisar como iban avanzando, al parecer si hubo comprensión del tema porque sus respuestas eran correctas. Faltaban tan solo 10 minutos para que terminara la clase cuando la mayoría me hablaba para que le revisara, señal de que ya habían terminado así que les pedí hicieran equipos de 4 integrantes para realizar una actividad de cierre.

- Necesito que hagan equipos de 4 integrantes ¿Los hacen ustedes o lo hago?
- Nosotros, respondieron.
- Bueno entonces reúnanse y cuando vea integrado el equipo les entregaré material.

Se reunían y conforme los veía reunidos les entregaba un memorama.

- Les entregué por equipo un memorama, ¿ya saben cómo funciona?
- Sí, respondieron.
- Bueno pues entonces a jugar, recuerden que es con la intención de que identifiquen que tipo de alimento deben consumir de acuerdo a las calorías que tienen las fichas.

Jugaban con el memorama hasta que casi terminó la clase, faltaban aproximadamente dos minutos cuando les pedí ordenaran el memorama como se los había entregado y volvieran a su lugar. Estando en su lugar les mencioné información importante.

- Chicos, la siguiente clase se aplica examen para que estudien y por favor traen sus dos pesos para la copia, hasta luego (me retiraba del salón).

Saliendo yo salió la maestra y me pidió le compartiera el examen en PDF para ella aplicarlo en sus otros grupos, en cuanto terminó de darme la información me dirigí rápidamente al salón donde tendría mi próxima clase.

**Sesión 2.** Después de no haber asistido a clases en una semana, regresé con mucha energía para continuar con el tema. Eran 6: 45a.m yo estaba en la entrada apoyando en el filtro como casi todos los días que me toca asistir a las 7:00a.m. Sonó el timbre y me dirigí al salón de clases.

- Buenos días (entrando al salón).
- Buenos días, respondieron.



- ¿Trajeron su material?, pregunté (el material se los solicité en WhatsApp el fin de semana ya que no tuve la oportunidad de verlos en la semana).
- Sí, respondieron.
- Bueno, primero vamos a realizar una actividad grupal, necesito personitas valientes que quieran participar (todos miraban angustiados).
- Les explico, vamos a resolver la siguiente relación de columnas con los temas que ya hemos visto (pegaba la relación de columnas en el pizarrón).
- Yo paso a responder una maestra, dijo una alumna.
- Perfecto, te entrego un marcador para que unas con una línea el concepto y la definición.

La alumna unía la palabra con su definición y el resto del grupo pensaban cuáles serían las respuestas del resto.

- Chicos revisen sus apuntes, dijo la maestra.

Todos revisaron sus apuntes y se animaron a pasar pues ya estaban seguros de sus respuestas.

- Ya están completas, ahora vamos a revisar si están bien (leí cada definición y la palabra), todas están correctas, esta actividad es para recuperar conocimientos, revisaron sus cuadernos, pero de igual manera se acordaron de los conceptos, entonces ahora la pasan a su cuaderno con el número 2 por favor.

Mientras ellos hacían la relación de columnas yo pasé lista.

- Maestra, ¿revisó la corrección de examen?, pregunté.
- No, revisa ahorita, me respondió.
- Chicos voy a pasar por sus lugares a revisar la corrección de examen quienes no la tienen termínenla por favor.

Pasé por sus lugares revisando la corrección y a quienes ya habían terminado la relación de columnas. Ya que la mayoría había terminado les di indicaciones de la siguiente actividad.

- Ya terminaron la mayoría, entonces reúnanse por equipos para que elaboren su maqueta, recuerden colocar la manera en que se deben consumir es decir mucho, poco, combinar etc.

Se reunieron para realizar su maqueta y yo pasé por equipos entregando una lista de alimento diferente a cada uno para que la pegaran en su maqueta y posteriormente la expusieran al resto del grupo. Pasaba equipo por equipo para verificar su avance y revisar su relación de columnas, hubo quienes no llevaron material así que les compartí del que yo llevaba extra.

Cuando se trata de hacer o manipular materiales el tiempo no es suficiente, los alumnos estaban tan entretenidos que se pasó muy rápido el tiempo, ya faltaban minutos para que terminara la clase.

- Ya casi termina la clase, por favor recogen sus materiales, ordenan y limpian sus espacios, quienes terminaron si gustan puedo quedarme con su maqueta para que no se les vaya olvidar la siguiente clase.
- El nuestro, maestra, por favor, dijo una alumna.
- Lo llevan a sala de USAER por favor, ahorita lo guardo y en la siguiente clase solo tendrán minutos para que terminen y vamos a continuar con las exposiciones, nos vemos la siguiente clase.
- Hasta luego, respondieron.

Salí del salón de clase y me despedí de la maestra ya que tenía mi siguiente clase.

**Sesión 3.** Empezando otra semana más de clases, al igual que todos los lunes me encontraba a las 6:45 a.m. en el filtro de la entrada de la institución, dando las 7:00 sonó el timbre y fui directo al salón de clases.

- Buenos días, dije.
- Buenos días, respondieron.
- Vamos a continuar con el trabajo, ya toca que hagan la presentación de su maqueta, les voy a compartir una lista de cotejo que será la actividad número 4, cuando cada equipo pase a exponer el resto hará un cuadro comparativo donde clasificarán los diferentes alimentos que cada equipo explicará, es decir frutas y verduras, leguminosas y cereales, primero pegan la siguiente lista que su compañera me hará favor de entregarles.

La alumna me apoyó en entregar la lista y el resto la pegaba en su cuaderno.

- Voy a pasar lista para que pongan atención.

Terminando de pasar lista les dibujé una tabla en el pizarrón para que la realizaran antes de iniciar las exposiciones.

- Hagan una tabla como la del pizarrón antes de que sus compañeros expongan, por favor.

Realizaban su tabla y el primer equipo escribía en el pizarrón los alimentos que les tocaba exponer junto con las calorías que aportan. Terminaron su tabla y pasó a exponer el primero equipo quien les explicó sobre las frutas y verduras, el resto del grupo escribía los alimentos con calorías en el apartado correspondiente, posteriormente pasó el equipo de las leguminosas y al último el de

los cereales. Todos escribían en su tabla cada uno de los alimentos, conforme iban pasando a exponer yo les evaluaba con la lista de cotejo que les compartí individualmente. La clase apenas alcanzó para que realizaran su exposición y la tabla, así que dando la hora de terminación salimos junto con la maestra.

- Nos vemos la siguiente clase, guarden su maqueta por favor.

**Sesión 4.** Uno de los días de la semana que me gustan porque entro tarde, llegué faltando 20 minutos para que terminara la clase, estuve acomodando mi material hasta que se dieron las 8:40a.m. Estuve fuera del salón esperando a que saliera el otro maestro, cuando salió entré rápidamente ya que el tiempo era poco y necesitaba avanzar con las actividades.

- Buenos días.
- Buenos días, respondieron.
- Chicos les voy a explicar información sobre el desgaste de energía dependiendo las actividades que realizamos, mientras yo pego el cartel su compañera me hará favor de pasar lista.

La alumna hizo el pase de lista, en cuanto termino yo explique las actividades y el gasto de energía.

- Hacen la tabla en su cuaderno con el número 6 y hacen una lista de las actividades que realizan diariamente sumando el total del gasto de energía.

Los alumnos hacían su tabla y su lista de actividades, conforme iban terminando me indicaban y yo les registraba, cuando la mayoría ya había terminado les entregué una jarra del buen beber.

- Pegan en su cuaderno la jarra del buen beber, pintan cada nivel del color que les escribiré en el pizarrón, y en los cuadros en blanco colocan la cantidad de la bebida que deben consumir, dentro de la jarra colocan el nombre de la bebida. Es importante que ustedes identifiquen que tipo de bebida deben consumir más, aquí podemos notar que el agua potable es la que debemos consumir con mayor frecuencia y lo que no debemos consumir son los refrescos, así que ustedes analicen que bebidas proporcionan beneficios y cuáles no.

Los alumnos trabajaban mientras yo pasaba a revisar cada uno de los trabajos pendientes, al parecer todos van al corriente, incluso Sebastián trabajó muy bien en la clase. Ya la mayoría había terminado así que di indicaciones de la última actividad.

- Quienes ya terminaron hagan un menú donde consideren alimentos y bebidas del desayuno, comida y cena de acuerdo a la información que ya hemos analizado.

Me gustó mucho como trabajaron el día de hoy, tenían mucha energía o les gusta el tema.

La clase terminó solo algunos lograron terminar el menú.

- Ya terminó la clase, por favor terminan las actividades que tienen pendientes, nos vemos la siguiente clase.

- Adiós, respondieron.

Salí del salón junto con la maestra para ir a la siguiente clase.

### **Enlazando.**

**Sesión 1.** Cada semana empezamos un nuevo tema, así que, el día de hoy lunes, la clase inició a las 7 de la mañana, llegué al salón en cuanto sonó el timbre.

- Buenos días, dije.
- Buenos días, respondieron mientras se pusieron de pie.
- Chicos el día de hoy vamos a empezar un nuevo tema, les doy a conocer el aprendizaje y lo escriben en su cuaderno, por favor.

Sacaban sus materiales para comenzar la clase, entonces fue cuando entró la maestra titular de química al salón de clase.

- Buenos días, dijo.
- Buenos días respondimos.

Continue dando las indicaciones, mencionando el aprendizaje y los alumnos lo escribía, como ya tenían la costumbre de escribirlo no fue suficiente el tiempo para que lo escribieran pues no podían escuchar y escribir así que me pidieron se los dictara. Le di lectura al aprendizaje de manera lenta mientras ellos escribían.

- Como ya se dan cuenta el tema a abordar son los enlaces, antes necesito hacerles algunas preguntas para identificar que tanto ya conocen del tema, les voy a pasar unos sobres con unas preguntas, mientras la música suene pasarán los sobres a diferentes compañeros, cuando pause la canción cada persona que tenga un sobre deberá responder la pregunta que viene dentro.

Puse la música y entregué los sobres a diferente alumno, puse una canción y fueron pasando los sobres, cuando pausé la canción todos estaban desconcertados porque tenían miedo a no saber

la respuesta de la pregunta, entonces los incité a que dijeran lo que ellos pensaban que era. Di el orden de la participación y dijeron la pregunta con su respuesta.

- La pregunta es ¿Qué es un enlace?, yo pienso que es cuando se unen dos o más cosas.

- Gracias, dije, escriben la pregunta en su cuaderno, acuérdense de colocar el número de la actividad, el cual es el 10. Continuamos con la siguiente persona, por favor.

- ¿Cómo crees que se da un enlace?, conectando sus partes.

- ¿Tienes idea de cuáles son los tipos de enlace?, solo recuerdo que en los puentes de hidrógeno se da la unión de elementos formando el enlace.

- ¿Consideras que el tipo de enlace depende del tipo de elemento?, si porque algunos son metales y otros no.

- Gracias chicos por su respuesta, tienen idea de lo que es un enlace, ahora lo aplicaremos en el área de la química, un enlace es la fuerza de atracción que se da entre átomos de dos o más elementos, cada sustancia que nosotros conocemos está conformado por enlaces de diferentes tipos, ustedes ya identifican que tipo de elementos son los de la tabla aperiódica, hay metales y no metales, cuando se une un metal con un NO metal se da un enlace iónico, cuando es la unión de dos no metales el enlace es iónico y cuando son dos metales el enlace es metálico. Hay una manera de representar los enlaces gracias a un científico llamado Lewis, pero antes vamos a ver cómo obtener o identificar los electrones de valencia.

Explicué las partes de un elemento de la tabla periódica e indicar principalmente como identificar los electrones de valencia de los elementos, de igual manera como se representan (a través de puntos). Escribí un ejemplo en el pizarrón del elemento hidrogeno.

- En su tabla periódica chequen cuantos electrones de valencia tiene el elemento, por favor.

- Tiene uno, respondió un alumno.

- Exactamente, gracias, entonces le colocamos su símbolo (H) y el electrón de valencia.

Ya que había quedado claro el tema les pedí que hicieran en su cuaderno algunos ejercicios, de los elementos que quisiera, dichos ejercicios los escribieran en la tabla presentada en el anexo 4, colocando el símbolo, nombre del elemento, número atómico, electrones de valencia y su representación.

El tiempo fue suficiente ya que comprendieron muy bien los alumnos, entregaron sus ejercicios, los revisamos en el grupo y fue notable la comprensión, terminó la clase, registré y salí del salón.

**Sesión 2.** El día de hoy la clase también fue a las 7:00, entré al salón de clase, les pedí realizaran la representación de los electrones de valencia de un elemento en específico, entregué fichas de trabajo y algunas etiquetas circulares con las que colocarían los electrones de valencia, los alumnos trabajaban mientras yo colocaba la base de la tabla periódica para que peguen sus fichas. Conforme iban terminando pasaban a pegar sus fichas a la tabla para complementarla, fue una actividad muy sencilla con la cuál pude verificar si habían comprendido. Posteriormente continúe explicando los tipos de enlace y como se representaban de acuerdo a la estructura de Lewis con apoyo de un cartel.

- Una de las principales características de la estructura es que se debe cumplir con la regla del octeto por lo tanto debemos organizar los electrones de manera que cada elemento tenga 8 o por lo menos uno. Dije mientras escribía un ejercicio.
- En el ejercicio del cloruro de sodio tenemos dos elementos ¿Cuáles son?
- Sodio y cloro, respondieron.
- Gracias, ¿y cuantos electrones de valencia tiene cada elemento?
- El sodio tiene uno y el cloro 7, respondió un alumno.
- Exactamente entonces lo que haré es colocar los electrones de manera que el que tiene menos le comparta su electrón al que tiene más, y queda de la siguiente manera.

Los alumnos ponían atención y realizaban su apunte, pregunté si tenían duda de los ejercicios y respondieron que no, por lo tanto, les coloqué ejercicios a realizar en su cuaderno. El tema fue muy fácil para los alumnos porque sabían como representar los enlaces y aparte identificaban que tipo de enlace era, el tiempo fue el suficiente, pero se quedaron de tarea terminar los ejercicios, de igual manera les solicité por equipos investigaran en que materiales se usaba una sustancia, pues lo expondrían en el grupo la sesión próxima y elaborarían su modelo, pero yo les daría el material.

**Sesión 3.** El día de hoy la clase inició a las 8:40, entré al salón y saludó. Lo primero que hicimos al empezar la clase fue resolver los ejercicios que se quedaron pendientes, cada alumno que quisiera pasar a escribir la representación del enlace, colocaba el símbolo y los electrones, el resto verificaba si tenía bien su ejercicio y de lo contrario lo corregía. A lo que se mostró mientras escribían los ejercicios si hubo comprensión pues todos estaban bien, así que dimos continuidad a la actividad de modelizar.

- Chicos ahora reunidos por equipo conforme hicieron su investigación van a representar el enlace, pero con materiales comestibles, cada equipo va realizar la representación de una sustancia diferente, les entregaré una oblea que será la base, lechera para que realicen el símbolo y peguen los cereales que van a representar los electrones de valencia de cada elemento, traten de usar diferentes colores para diferenciar.

Entregué material y verificaba que estuvieran trabajando, primero realizaron la representación en su cuaderno y me preguntaban si estaba bien, ya que les autorizaba continuaban con el modelo comestible, también revisé su información, la mayoría de los equipos no la llevaba así que se las entregué yo. Ya que la mayoría terminó su modelo pasaron a exponerlo, decían el nombre de la sustancia a representar, los elementos, el tipo de enlace, mostraron como quedó su producto y el uso de la sustancia o donde se encontraba, el resto del grupo anotaban las aplicaciones de la sustancia y su representación con la estructura de Lewis.

El tema fue de fácil comprensión debido a que la manera en que se les explicó permitió mayor comprensión, pero las actividades fueron aquellas que obtuvieron un mayor logro en el nivel de aprendizaje. Al final de la sesión se comieron su enlace, parecía que realmente lo disfrutaban y hacían comentarios muy agradables donde utilizaban el lenguaje químico.

- Nos estamos comiendo el cloruro de sodio con un sabor dulce.
- Te toca comerte el sodio.

La clase fue muy productiva, los materiales utilizados lograron un mayor desempeño en los alumnos, rompieron la rutina, despertaron el interés por aprender química, lo más importante convivieron, desarrollaron competencias y habilidades, y se pudo identificar el aprendizaje significativo.

### **Modelando elementos.**

**Sesión 1.** Después de un pequeño descanso regresamos a clases, antes de entrar al salón de clases fui por material al salón de USAER (cañón y carpeta). Sonó el timbre exactamente a las 7:00a.m así que ingresé al salón de clase saludando como acostumbro hacerlo.

- Buenos días, dije.
- Buenos días, respondieron.

El grupo que asiste el día de hoy es el más tranquilo, entré y un enorme silencio abrazaba el salón, parecía que no había alumnos. Empecé a acomodar el cañón para proyectar cuando entró la maestra (mi titular) saludando a los alumnos y a mí.

- Buenos días, dijo al grupo.
- Buenos días, respondieron.
- Buen día, maestra, me dijo.
- Buen día, respondí.

Mientras acomodaba la **computadora y el cañón** le pedí a una alumna me apoyara pasando lista a sus compañeros, todos escuchaban su nombre y respondían presente. Por un momento me estresé un poco porque no prendía el cañón, lo que me relajaba un poco es que mi titular ha visto las alternativas que doy cuando no funciona algo y pensé en compartir al grupo mi infografía, pero de igual manera se me ocurrió cambiar la extensión y fue así como funcionó. Procedí mencionándoles el tema de la semana.

Chicos, esta semana empezamos un nuevo tema “La tercera revolución de la química”, lo escriben en su cuaderno por favor, con la fecha del día de hoy y de igual manera les voy a mencionar el aprendizaje esperado para que lo escriban seguido del título. **Escribieron la información que les compartí y empecé a explicarles de lo que estaríamos platicando en la semana.**

- Como pudieron notar en el aprendizaje esperado nuevamente platicaremos de Lewis y Pauling, ya anteriormente analizamos las aportaciones de Lewis ¿qué recuerdan de ello?
- La representación con puntos, dijo una alumna.
- Muy bien, gracias, efectivamente **estuvimos analizando y realizando actividades donde los electrones de valencia se representaban con puntos.**
- Bien, entonces ya mencionamos una de las aportaciones, **es importante recordar que Lewis definía tres tipos de enlaces, el enlace covalente donde se unían dos NO metales, enlace iónico donde se unen un metal y NO metales, y el metálico donde obviamente se unan elementos metales. Pero, también recuerden que hay enlaces sencillos donde se comparten dos electrones de valencia, el doble donde se unen 4 electrones de valencia y el triple donde se unen 6 electrones de valencia, entonces para empezar necesito tengan a la mano su tabla periódica,** ustedes saben que la tabla la deben traer siempre en las clases si no pueden revisar la tabla en su libro.

**Entregué unas copias a una alumna para que me apoyara a entregar una a sus compañeros.**

- Su compañera les va entregar una copia y van a recortar cada cuadro con una pestaña, de esta manera (dije mientras les enseñaba la parte que recortaba), ya que después en su



cuaderno van a pegar cada pestaña de manera que cada cuadro pueda levantarse pareciendo una hoja de cuaderno, ¿se entiende?

- Sí, respondieron.
- Bueno, entonces recorten y peguen cada cuadro en su cuaderno mientras paso a revisarles sus trabajos pendientes.

Pasaba entre sus lugares revisando trabajos pendientes, quienes aún no los tenían se ponían a trabajar ya que es una indicación que dio la maestra, cuando no tengan los trabajos terminados no pueden continuar. Algunos alumnos ya me decían que habían terminado de recortar los cuadros, así que expliqué la siguiente actividad.

- Ya que tengan los cuadritos recortados y pegados en su cuaderno, van a escribir el nombre de los elementos debajo del símbolo, su número atómico en la esquina superior derecha y al levantar la pequeña hojita van a realizar la representación de los electrones de valencia con la estructura de Lewis ¿quién me dice cómo identificamos los electrones de valencia en la tabla periódica?
- Son los que se encuentran al final, dijo una alumna.
- Correcto, son los electrones que se encuentran en el último nivel de energía, entonces son la cantidad de puntos que van a colocar alrededor del símbolo, recuerden que se coloca el símbolo y alrededor los electrones de valencia, ¿tienen alguna duda?
- No, respondieron.

Mientras ellos seguían trabajando me hablaban para entregar trabajos pendientes o yo me dirigía a sus lugares para revisar que estuvieran realizando la actividad correctamente. Ya que la mayoría estaba terminando les entregué una tabla y expliqué lo que harían.

- Su compañera me está apoyando en entregarles una tabla, en el primer apartado tenemos algunas sustancias, ahorita les escribiré las fórmulas para que las escriban debajo del nombre, posteriormente van a identificar qué elementos componen dicha sustancia, por ejemplo: el cloruro de sodio ¿qué elementos lo conforman?
- Sodio y cloro, respondieron.
- Muy bien, entonces colocan el símbolo y sus electrones de valencia de cada elemento (escribía en el pizarrón) y por último realizan la estructura de Lewis de la molécula, recuerden que pueden utilizar colores diferentes para cada elemento, es importante que

tomen en cuenta el número pequeño llamado subíndice porque es el que va indicar cuantos átomos se necesitan ¿aquí cuantos átomos de hidrógeno necesitamos? (señalaba)

- 3, respondieron.
- Así es, necesitamos 3 entonces ustedes van a buscar la manera de que se unan con el otro elemento que es el Nitrógeno ¿tienen alguna duda?
- No, respondieron.
- Bueno entonces a trabajar únicamente esos tres apartados, el resto lo dejan en blanco porque lo utilizaremos para la siguiente clase.

Empezaron a trabajar con la tabla mientras yo hacía un recorrido para revisar si se había comprendido. El tema no ha sido de dificultad para ellos porque si realizaban sus esquemas correctamente, obviamente los acompañaba cuando veía que tenían confusión más por los subíndices.

Conforme iban terminando les revisada, ya faltaban 2 minutos para que terminara la clase cuando recibí un mensaje de mi titular de biología diciéndome que no estaría en mi clase debido a que tendría consulta médica, entonces empecé a ordenar mi material para llevarle unas cosas que le había mandado mi compañera Fernanda, salí del salón exactamente a las 8:40 y me dirigí al salón de 1° “B”.

**Sesión 2.** Hoy entré tarde a clases, no me refiero a que llegué tarde o después de mi clase, sino que todos los días entro a las 7:00a.m. solo los días miércoles entro a las 8:40, eran las 8:20a.m. y yo estaba preparando mi material para mis clases. Siendo las 8:40a.m. me fui al salón de 3° “B”, esperé a que saliera el maestro para poder ingresar. En cuanto salió yo entré.

- Buenos días.
- Buenos días, respondieron.

Pedí a una alumna pasara lista mientras yo colocaba el proyector.

- Su compañera va pasar lista así que pongan atención e igual les dirá el aprendizaje esperado para que lo escriban.

Terminé de poner el proyector y expliqué el tema sobre las aportaciones de Lewis, es un tema fácil para ellos porque anteriormente ya se los había impartido, les mencioné nuevamente cada uno de los aspectos.

- Es un tema que con anterioridad ya habíamos analizado, en sí es de Lewis, recuerdan que hizo algunas aportaciones, una de ellas es la representación de los enlaces a través ¿de qué?

- Puntos, respondieron.

- Exactamente, otra de ellas es que clasificó los tipos de enlace dependiendo el tipo de elemento que se une, primero tenemos el enlace metálico donde se unen ¿qué tipo de elementos?

- Metales con metales.

- Muy bien, en el enlace iónico se unen ¿qué elementos?

- Metales con no metales.

- Correcto, y por último los covalentes donde se unen ¿qué elementos?

- No metales.

- Muy bien, al parecer si recuerdan el tema, entonces prácticamente estaremos haciendo un repaso de lo que ya vimos, solo que también analizaremos un poco de Pauling sobre la plato, ahorita estaremos analizando sólo de Lewis y la siguiente clase empezamos con Pauling, la primera actividad que realizaremos es recortar una copia que les entregaré, recortaremos cuadro por cuadro de cada elemento junto con la pestañita que tiene, recortaran de esta manera (enseñé un cuadro recortado), ya que la pestañita la pegarán en su cuaderno y quedará de esta manera (mostré el cuadrado como si estuviera pegado en el cuaderno), posteriormente en el cuadro colocan el nombre del elemento, ahí ya viene el símbolo, e igual incluyen el número atómico, en la parte de atrás realizan la representación de los electrones de valencia del elemento, ustedes ya saben dónde encontrar los electrones de valencia en la tabla periódica, ¿tienen alguna duda?

- No, respondieron.

- Bueno entonces a trabajar, mientras yo pasaré a sus lugares a revisar trabajos pendientes.

Los alumnos trabajaban en la actividad, aún se les dificulta encontrar rápido los elementos, algunos me preguntaban en dónde se encontraban o si eran esos sus electrones de valencia.

- Maestra ¿puede venir por favor?

- Voy (caminaba a los lugares de los alumnos que me hablaban).

- ¿Estos son sus electrones de valencia?, preguntaban.

- Sí, esos son.

- Gracias.

Mientras ellos trabajaban pasaba a revisar trabajos pendientes con los alumnos que aún no entregaban, quienes tenían trabajo pendiente se ponían a realizarlo.

- Maestra este número está en rojo ¿entonces son los electrones de valencia?
- No, los electrones de valencia son los últimos, aunque no estén en rojo.
- Gracias.

La clase se terminó, solo fue de una hora y el tiempo no fue suficiente para terminar las actividades, así como el día de ayer, será un reto para mí volver a llevar a ambos grupos en una misma actividad debido a la suspensión que hubo, entonces le avisé a la maestra porque siempre se nos pasa el tiempo, nos despedimos y salimos del salón.

- Nos vemos la siguiente clase, dije.
- Hasta luego, respondieron.

Me despedí de la maestra y me fui a mi siguiente clase.

**Sesión 3.** Última clase de la semana, me sentía tan tranquila porque las actividades de la semana se realizaron tal como lo esperaba. El día de hoy mi clase inició a las 7:00a.m. exactamente entré al salón a esa hora cuando el timbre sonó, al entrar pude mirar a algunos alumnos, el grupo que asistió el día de hoy es muy pasivo, ya que casi no hacen ruido y ponen atención. Minutos pasados de las 7 entró la maestra saludando a los alumnos y posteriormente a mí. Lo primero que hice fue hacer pase de lista y comentarles que quienes tenían trabajo pendiente tendrían que entregarlo en esa clase.

- Buen día chicos, vamos a continuar con las actividades pero necesito que quienes tienen pendientes las entreguen hoy, ahorita su compañera me apoyará entregando una hoja en donde vienen 3 moldes para armar un cubo, se preguntarán para que, la respuesta es la siguiente, vamos a realizar una tabla periódica en 3D donde estarán los aspectos del elemento que les tocó y viene escrito en la hoja, de igual manera tendrá un dibujo de donde se encuentra dicho elemento, los electrones de Valencia representados con la estructura de Lewis, y por último la electronegatividad. Entonces todos tomen la hoja y se ubican en el primer cuadro, ahí colocarán el símbolo, nombre y número atómico del elemento que les tocó, en el siguiente cuadro realizarán la representación de los electrones de Valencia de dicho elemento con la estructura de Lewis, en el tercer cuadro realizarán el dibujo de donde encontramos el elemento para ello les compartiré una tabla donde vienen los dibujos de cada elemento ya solo es cuestión de que busquen el suyo y por último la electronegatividad que de igual manera les compartiré una tabla de la electronegatividad para que identifiquen

la del elemento que les tocó (dije mientras escribía en el pizarrón el orden de los aspectos),  
¿Tienen alguna duda?

- No, respondieron.
- Bueno entonces quienes tienen trabajo pendiente terminen los y quienes no escriban y dibujen la información, primero escriban ya después solo recortan y pegan las partes para que no se les dificulte, en los dos cuadros que no llevan información por favor antes de pegarlos le hacen un pequeño orificio en el centro porque ahí vamos a introducir un listón, entonces a trabajar.

Mientras ellos trabajaban yo pasaba por los lugares revisando que estuvieran realizando correctamente el trabajo y me dirigía a quienes tenían trabajo pendiente para presionar y que me entregaran los trabajos. La clase fue muy corta, así que ya solo faltaban algunos minutos para que terminara, les di indicaciones.

- Chicos para la siguiente clase terminan la actividad que estaban realizando, quienes aún tienen trabajos pendientes termínenlos por favor, nos vemos la siguiente clase.

Salimos con la maestra del salón y nos dio unas indicaciones a mi compañera y a mí, estuvimos conversando fuera del salón en el tiempo que salía el maestro del otro grupo para que entraran ellas a la clase de Química.

### **Cubo mágico**

**Sesión 1.** Hoy lunes, la clase inició a las 7:00, entré al salón, saludé y di las indicaciones.

- Buenos días, dije mientras sacaba mi material.
- Buenos días, respondieron, algunos se pusieron de pie otros se quedaron en su lugar.
- Gracias a quienes se pusieron de pie, pueden sentarse.
- El día de hoy vamos a empezar a trabajar con contenidos como la corrosión, elementos en el cuerpo humano y los combustibles, para ello les solicité que trajeran material reciclado por equipos que yo organicé y la investigación individual del tema que les asigné la clase anterior, el producto a realizar es un cubo mágico en el que colocaran información que consideren importante del tema, fórmulas, símbolos, dibujos, esquemas, les voy a compartir el link para que vea como armar el cubo, por ahora hagan 8 cubos del mismo tamaño, ya que los tengan me dicen y les ayudo para armar el cubo mágico.

Se reunieron por equipos y trabajaban en la elaboración de sus 8 cubos, alumnos trajeron cartón, cartulina, pero realmente fue material reciclado porque se veía que era cartón de pizza o cereales, etc. Pasaba por equipos a verificar que estuvieran realizando su cubo, me dio gusto verlos trabajar con diferentes personas pues había una separación en el salón y de la manera en que los organicé todos trabajaban y convivían en armonía. Ya que tenían sus cubos me preguntaron si los unían antes o los forraban primero.

- Maestra, ¿los forramos antes de unirlos o después?
- Les sugiero que sea antes para que sea más fácil manipularlos y no se maltrate el material.
- Gracias.

Mientras avanzaban pasaba revisando su investigación individual y aprovechaba para apoyarles en las dudas que tuvieran, la clase apenas alcanzó para que terminaran su modelo, prácticamente esta sesión fue de mucha práctica para los alumnos, pues manipularon los materiales y elaboraban su producto, sintetizaban información, dibujaban, recortaban, etc.

- Chicos, la clase ya terminó para mañana traen su material, solo les daré 20 minutos para que terminen su producto, pasarán a exponer.

**Sesión 2.** Al igual que ayer, la clase inicia a las 7:00, me incorporé al salón y saludé: Buenos días, dije mientras entraba. Buenos días, respondieron.

- Chicos tienen 20 minutos para que terminen su producto, a las 7:20 empezamos con la presentación.

Los alumnos trabajaban en su producto, quienes ya habían casi terminado estudiaban para su presentación, me acerba y me preguntaban sobre los elementos del cuerpo porque les llamaba la atención sobre como los adquirimos, ya les explicaba que a través de los alimentos, y me decían entonces por eso es importante consumir dicha clasificación y me ponían el ejemplo del plato del buen comer, lo que me hizo entender que si se daba el aprendizaje significativo pues relacionaban lo que ya sabían con lo nuevo.

- Chicos damos inicio, empezamos con el equipo de los elementos del cuerpo.

Expusieron y el resto del grupo tomó nota de lo que sus compañeros compartían, cada uno daba diferentes datos importantes, proyectaron un video y dieron su conclusión.

- Continuamos con el equipo de los elementos en el cuerpo humano.

De igual manera expusieron y proyectaron un video para que los compañeros hicieran su apunte.

- Terminamos con el tema de los combustibles.

Al igual que los otros equipos expusieron, proyectaron su video para complementar y dieron su conclusión.

Para identificar la comprensión del tema en cada exposición se les hacían preguntas por parte de los alumnos que exponían a l resto del grupo, escribieron sus respuestas y participaban.

La sesión apenas dio tiempo para realizar la presentación, así que en la siguiente sesión les informé de la batería pedagógica que les aplicaría para rectificar la adquisición de conocimientos de todo el contenido que se había abordado.

- Mañana les aplico su batería pedagógica, nos vemos.

Mejora de la propuesta o cambio a aplicar.

De acuerdo al análisis reflexivo puedo decir que en las estrategias aplicadas si cambiaria elementos para poder obtener un mayor logro en cuanto a la adquisición de conocimientos y la relación de lo que ya saben con lo que se les expone en una nueva sesión. A continuación, menciono algunas de las cosas que modificaría en las estrategias que aún parte de mi propuesta de intervención con el fin de en algún momento aplicarlas:

- En la primera estrategia utilizaría alimentos reales para representar el plato del buen comer, elaborar el propio menú haciendo uso de esos materiales para contextualizar más y así los alumnos identifiquen la manera exacta de moderar el consumo de los alimentos.
- De igual manera invitaría a los alumnos a utilizar plastilina casera para evitar la contaminación e incluso destinar cierto tiempo para enseñar a elaborarla.
- Emplearía a los mismos alumnos para modelizar los enlaces químicos, donde algunos representen los electrones de valencia y otros el elemento (símbolo).

#### **4.8 Análisis, interpretación de resultados y evaluación de la propuesta**

El análisis e interpretación de los resultados según Hurtado (2010), “Son las técnicas de análisis que se ocupan de relacionar, interpretar y buscar significado a la información expresada en códigos verbales e icónicos” (p. 172). En este documento se hace el análisis de los resultados

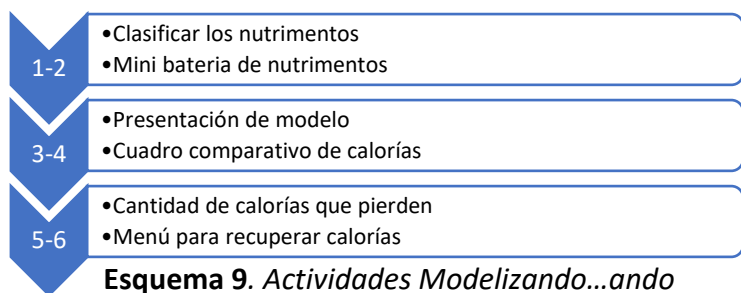
que se obtuvieron al aplicar las estrategias que, con parte de la propuesta, desde la observación directa e indirecta y con los instrumentos aplicados a la muestra seleccionada.

De acuerdo a la definición anterior en este trabajo se hace el análisis de cada respuesta dada por los alumnos que conforman la muestra de la investigación, en cada una de las estrategias aplicadas se utilizó un instrumento para rectificar y evaluar el resultado. Teniendo el conjunto de instrumentos ya aplicados con su respectivo resultado se realiza la interpretación de los mismos, para ello se organizan en tablas de manera que se pueda hacer un mejor análisis haciendo la comparación del aprendizaje con el que el alumno contaba antes de aplicar la estrategia y posterior a la aplicación.

La estrategia “Modelizando... ando”, desarrollada en 3 sesiones, se conformó de 7 actividades diseñadas para permitir al educando recordar lo ya aprendido y poder comprender el contenido para aplicarlo a su vida cotidiana. Para poder llevar a cabo el análisis se considera la planeación, aplicación y evaluación, al hacer la reflexión de todo lo que se generó al aplicar la estrategia, se hará hincapié de aquellos recursos que realmente funcionaron o en dado caso de no serlo, poder diseñar una propuesta o mejorarla.

La Estrategia 1. “Modelizando...ando” fue aplicada en tres sesiones, se realizaron siete actividades de las cuáles cuatro se tomaron en cuenta para la reflexión e interpretación de resultados, aparte la general (batería pedagógica de todos los temas). A través de las actividades se

fueron rescatando los momentos o actividades que permitieron observar en los estudiantes el desarrollo de competencias y la movilización de aprendizajes. En la siguiente imagen se muestran las actividades



organizadas de acuerdo a la aplicación para poder realizar la interpretación, es importante mencionar que cada una de las actividades se dieron con la intención de complementar el nivel de conocimiento, adquirir y desarrollar habilidades, de modo que en conjunto se logre el un aprendizaje significativo.

Dentro de esta estrategia de manera personal considero que las actividades que fueron importantes a retomar es la clasificación de los nutrientes, el gasto de energía y calorías por alimento, pues a partir de eso los alumnos pudieron identificar la importancia de consumir la

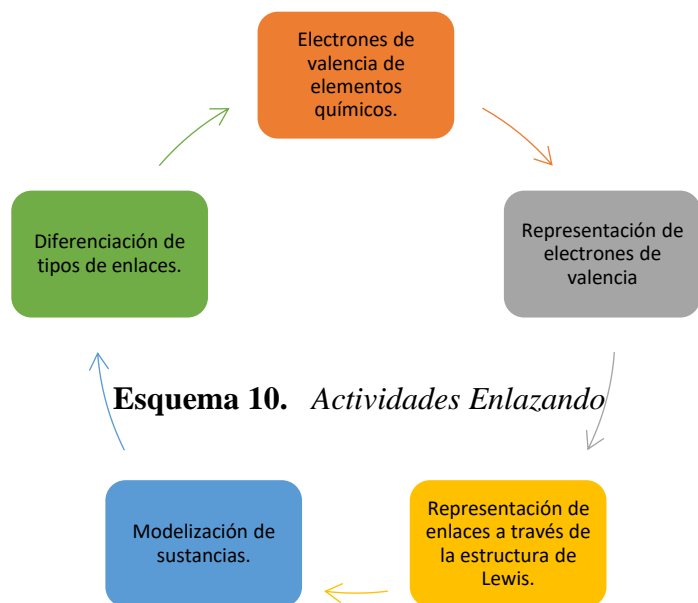


diversidad de alimentos y que porciones de acuerdo a sus características como edad y sexo. El papel docente intervino bastante, pues toda la información compartida profundizó el contenido y despertó el interés de los alumnos provocando cuestiones sobre dudas del mismo tema.

La elaboración del modelo permitió que los alumnos aprendieran manipulando, en comentarios externaron que era divertido realizar ese tipo de actividades porque cuando les preguntaban se acordaban de lo que realizaron, no fue novedosa la actividad como tal pero sí pudo llegar a romper la rutina a la que estaban acostumbrados los alumnos, al realizar este tipo de actividades aparte de las habilidades y competencias a desarrollar se dio la comunicación y convivencia entre alumnos debido a que su organización permitía que todos los que formaron parte de su equipo se involucraran y aportaran de una u otra manera.

Al momento de aplicar cada actividad se identificaron aquellas dificultades o fortalezas de los alumnos, siendo aplicada la primera estrategia sirvió para verificar si las siguientes darían resultado. Durante la primera parte de evaluación de la estrategia aún sin aplicarla, a través del diagnóstico y recuperación de aprendizaje previos, se pudo demostrar que el total de muestra tenía un 50% de conocimiento, debido a que es un tema bastante común y mencionaban que ya habían trabajado en la materia de vida saludable, a mitad de la aplicación de la estrategia ya aplicando las actividades se mantuvo un porcentaje del 90%, llegando al 100% con la última actividad sobre la propuesta del menú, fue aquí donde se identificó qué realmente comprendieron la importancia del conocer los aportes calóricos y el desgaste, en esta última actividad plasmaron ya lo aprendido durante las sesiones anteriores, puedo decir que efectivamente hubo esa conexión y relación de lo ya aprendido con lo nuevo.

En la segunda parte de la propuesta, se aplicó la estrategia 2 “Enlazando”, esta consistió prácticamente en la explicación teórica y realización de ejercicios, estuvo conformada por 13 actividades, la mayoría de ellas encaminadas a la comprensión y logro del aprendizaje esperado, siendo un total de 5



**Esquema 10.** *Actividades Enlazando*

actividades que permiten evaluar el proceso, dichas actividades se muestran en el siguiente esquema.

Los ejercicios como instrumento de valoración del aprendizaje, permitió recuperar cuál fue el desempeño y resultados del nivel cognitivo, se valoró desde la partida de la estrategia considerando la entrega de los ejercicios por parte de la muestra en la investigación y el tiempo en que los realizaron, el nivel fue muy avanzado, pues desde el inicio al final de la aplicación de la estrategia no lograban identificar ni los electrones de valencia pero al realizar cada una de las actividades fueron adquiriendo esa fortaleza de realizar enlaces químicos, desde sencillos hasta triples.

Las actividades implementadas dieron cuenta a la adquisición y avance cognitivo, principalmente con la utilización de modelos al momento de explicar lo teórico, pero también con cada una de las actividades de complementación donde los alumnos tenían que emplear sus habilidades para poder desarrollarlas. Una de las actividades que tuvo impacto fue la modelización con material comestible porque al manipular los alimentos mencionaban: “en el examen nos acordamos de los cereales”, “me gustan actividades así, maestra, porque no escribimos tanto y aprendemos haciendo lo que más nos gusta”.

Con cada una de las estrategias aplicadas se ha reflejado el avance en cuanto una valoración cuantitativa, pero también de manera cualitativa. En la estrategia 3 “Modelando elementos” se aplicaron 14 actividades, donde en un solo instrumento se pudo verificar si se había comprendido el tema, el resto de actividades fungieron de complementación, pero permitieron al educando poder responder la última de valoración. La modelización de cada elemento de a la tabla periódica permitió al alumno poder relacionar lo ya conocido, crear materiales didácticos interesantes y aprender los elementos químicos de la tabla. Ya se tenía noción del tema porque la estrategia anterior se trató de los enlaces químicos, esta tercera consistió más que nada en complementar lo ya analizado con las aportaciones de Pauling. En la siguiente grafica se muestra el avance interpretado:

Por último, en la estrategia 4 “Cubo mágico”, se trató principalmente en la modelización de información donde deberían realizar una previa investigación y al analizarla quedarse con la información del tema, emplearon el modelo al seguir un proceso de elaboración de la representación, en la incluida de dibujos, producto 3D y fórmulas. Considerando estas actividades como parte un enfoque de modelización, los resultados obtenidos mediante los registros de

observación arrojaron que 3 de los 4 alumnos de la muestra se interesaron en la actividad de “modelo mágico”, realizaron correctamente el producto y sintetizaron la información.

Sustentando las estrategias anteriores, me atrevo a citar al siguiente autor quien nos habla de la importancia de promover en el alumno lo práctico. Es Zapata quien manifiesta que el “generar competencias en los alumnos va más allá de limitarnos a una enseñanza tradicional, con la implementación de retos y actividades manuales, se puede colocar al alumno en un entorno donde él sea el protagonista” (2001, p.114). Por ello, con base a los resultados expuestos se puede decir que la modelización tiene un grado de beneficio para que el alumnado exponga lo aprendido pero aún más importante que a través de la práctica puede llegar a comprender aún más cada uno de los temas, durante el desarrollo de la propuesta había comentarios donde decían que salir de la rutina los motivaba a aprender, por lo que se esforzaban más, y cuando realizaban actividades de su agrado al momento de que se les preguntara recordar y viajar a aquel momento para dar la respuesta correcta.

El aprendizaje significativo se promovió desde el inicio de cada estrategia, al comenzar las sesiones en el momento de recuperar conocimientos previos con alguna de las actividades de la planificación, pero se reforzó más en el desarrollo de modelos, antes de llevar a cabo la representación el educando ya tenía la noción de los contenidos químicos, pero con la explicación teórica y al llevar a la práctica se intensificó, de tal modo que se cumplieran los aprendizajes esperados. Los modelos empleados desde la docente tanto como los alumnos fueron actividades sugestivas a aprender.

Con la aplicación de la batería pedagógica de manera general abarcando todas las actividades de cada una de las estrategias, da a conocer de manera objetiva cuál ha sido la adquisición de conocimientos tanto del universo como de la muestra seleccionada, pues la aplicación de dicho instrumento fue a todos los alumnos del 3° “B” para identificar de manera general el resultado, pero obviamente haciendo énfasis en los alumnos establecidos como muestra, esto nos permitió identificar si se logró el aprendizaje significativo dependiendo de sus características.

De acuerdo a los resultados obtenidos de esta batería pedagógica, pude identificar de manera personal que se adquirieron un 90% los aprendizajes significativos en el universo, pero en la muestra hubo un avance del 95%, pues a pesar de que en el grupo había necesidades especiales que atender por alumno se pudo lograr el aprendizaje significativo en ellos, la pregunta es ¿cómo

se identifica?, y la respuesta es la siguiente: el tiempo en que se aplicaron las estrategias y/o en general la propuesta fue aplicada en una fecha, al finalizar la aplicación de cada estrategia se valoró con un instrumento o una misma actividad, pero solo pudo identificarse si hubo esa relación entre lo ya conocido y lo nuevo, sin embargo la fecha de aplicación de esta batería pedagógica fue bastante tiempo después, casi 3 meses, ya había pasado suficiente tiempo del desarrollo de cada actividad, por lo tanto este instrumento dio cuenta de que el aprendizaje fue construido, estructurado y aparte perdurado, por el tiempo que transcurrió de la aplicación.

En la presente tabla se dan a conocer los resultados obtenidos en los instrumentos implementados para verificar y evaluar la mejora de la muestra seleccionada con las estrategias:

**Tabla 11.** *Resultados.*

Modelizando...ando	
E R N E S T O	En las actividades individuales de esta estrategia logró adquirir el conocimiento y se vio reflejado en la batería pedagógica, pues sus respuestas eran correctas. Era un alumno muy apartado que no socializaba casi, pero en la elaboración del modelo lo integramos a un equipo y estuvo trabajando muy bien, fue aquí donde empezó a integrarse con compañeros de su grupo. La entrega de sus trabajos fue puntual y en forma con un 95%, obtuvo una calificación del 60% en el instrumento aplicado (batería pedagógica). El aprendizaje previo en él no se vio identificado como tal por la poca participación en actividades.
A D R I E L	Durante el trabajo en equipo fomentó la socialización pero fue interesante para el trabajar con materiales, se mantuvo todo el tiempo trabajando, era un alumno que siempre buscaba en que entretenerse pero con el modelo pudo estar tranquilo en clase y al momento de hacer su presentación dio a conocer sus conocimientos, lo que el sabía y lo que aprendido al realizar las actividades, en cuanto a la entrega de trabajos fue puntual, entregó un 100%, en el instrumento obtuvo un 50% en contenido, sus aprendizajes previos fueron relacionados al participar en las actividades de inicio donde se recuperaron conocimientos previos.
K E L L	Fue una alumna que no asistía constantemente por lo que no se involucraba a socializar con sus compañeros, pero a pesar de ello cumplía con sus actividades con un porcentaje del 90%, no participó como tal en la elaboración ni presentación del modelo, por lo que en esta estrategia su evaluación se vio reflejada en la batería pedagógica, donde se

I	obtuvo el 50%, la mitad de lo que se pretendía, quizá no fue muy grande el avance, pero a su promedio anterior si hubo un avance.
O M A R	El aprendizaje significativo se vio reflejado mediante su participación activa en las actividades de inicio en las sesiones con la recuperación de aprendizajes previos, posteriormente con la explicación teórica y complementando con el modelo del plato del buen comer, en esta estrategia su resultado no fue un resultado de la manera que se esperaba pues obtuvo el 40%, pero cuando participo en la presentación de su producto se pudo ver que hubo una comprensión del tema.
<b>Enlazando</b>	
E R N E S T O	Fue una actividad en equipo, como su relación con sus compañeros no era buena no quiso trabajar en equipo, prefirió hacer la representación en su cuaderno y no con materiales comestibles, su avance en este tema fue realmente sorprendente pues al inicio cuando se les hacían preguntas del mismo respondió lo que sabía de las partes del elemento, ya tenía la idea, cuando se explicó la parte teórica y como realizar los ejercicios comprendió muy rápido y él mismo realizó sus ejercicios, es un alumno que requiere constante acompañamiento debido a sus necesidades intelectuales, sin embargo en la aplicación de esta estrategia se vio reflejada de una manera importante su autonomía, obtuvo el 90% de sus ejercicios correctamente.
A D R I E L	Siempre ha sido un alumno muy sociable, así que el trabajo en equipo le beneficia, cuando lo observaba trabajando con sus compañeros en la elaboración del modelo se veía muy concentrado peor también aprovechaba para consumir el material comestible, lo único que no fue coherente es que sus ejercicios presentaban algunas deficiencias porque no identificaba de manera rápida los electrones de valencia d ellos elementos.
Kelli	Durante esta estrategia no asistió a clases, por lo que en ella no pudo ser identificado el aprendizaje significativo.
Omar	En esa semana trabajó desde casa por lo que los ejercicios y trabajos fueron presentados, pero no se identificó si fueron propios de él o sus compañeros le compartieron las respuestas.
<b>Modelizando elementos</b>	
Ernesto Adriel	Hubo una temporada en la que algunos alumnos trabajaron desde casa, no mandaron ninguna evidencia ni trabajo durante ese tiempo, por lo tanto, no pudo identificarse el

Kelli Omar	aprendizaje. Ya ingresando a la escuela de manera presencial entregaron cada una de las actividades solicitadas, pero no se identificó si fue producto de ellos o alguno exterior. En el resto del grupo si hubo un buen desempeño y resultado pues ya conocían más las partes de la tabla periódica y aparte identificaban a que tipo de enlace correspondían las sustancias dependiendo de la diferencia de la electronegatividad de los elementos.
E R N E S T O	Logró obtener el 80% en la batería pedagógica, durante la elaboración del cubo estuvo participando, fue un gran logro el poder involucrarlo en el grupo, ahora ya empezaba a socializar con sus compañeros, se ponía de pie y convivía con ellos al mismo tiempo aprendía sobre la corrosión y los elementos del cuerpo. La entrega de sus trabajos fue muy puntual, antes no preguntaba cuáles eran los pendientes que tenía, pero ahora ya tenía ese interés por entregar al 100% sus trabajos. Su avance fue satisfactorio, al punto de obtener de calificación general 9.0.
A D R I E L	En esta última estrategia implementada el alumno no asistió a clases presenciales por motivos personales, sin embargo, solo estuvo en la elaboración del modelo (cubo), estuvo participando y apoyando a sus compañeros de equipo, parecía que su el nivel de contenido a comparación de sus compañeros no sería el mismo, sin embargo al expresar y presentar sobre el tema se vio ese dominio en él, la entrega de su trabajos fue de un 95% y en la batería pedagógica general de las estrategias obtuvo un 80%.
K E L L I	Debido a su falta de asistencia a las sesiones, durante esta estrategia no se vio reflejado un buen resultado, pues en ninguna sesión se tuvo la oportunidad de aplicar las actividades en la alumna, de igual manera debido al tiempo que se contempló para realizar la estrategia.
O M A R	Para el alumno, realizar modelos ha sido de su interés, le gustó mucho manipular materiales, y su aprendizaje se vio reflejado, pero no en un buen porcentaje, durante esa estrategia asistió únicamente a una sesión, el poco aprendizaje que adquirió fue en un nivel de un 50%, en lo personal considero que ese aprendizaje se dio debido al modelo, pero si era necesario llevar a cabo las actividades para un porcentaje mayor.

**Nota:** Creación propia.

## Conclusiones

Todo inicio tiene su final, en este apartado me permito compartir la culminación de las actividades y el trabajo que he realizado, en este caso la elaboración de tesis y las conclusiones a las que llegué con la recopilación de los aspectos que se observaron a lo largo del trabajo docente, teniendo un énfasis mayor sobre las experiencias, fortalezas, áreas de mejora, logro de los aprendizajes en la implementación de la modelización como estrategia de enseñanza-aprendizaje en los contenidos de Ciencias III. Química y el logro del aprendizaje significativo.

Al hablar sobre las experiencias de trabajo sobre modelización, así como las acciones elaboradas que me condujo a reconocer las áreas de mejora, las fortalezas, actitudes y habilidades de los estudiantes, resultó de mucha utilidad para comprender de qué manera el alumnado se interesa para aprender; lo reconozco al saber que los alumnos no son iguales ni aprenden de la misma forma, es necesario reconocer que la implementación de modelización benefició los canales perceptivos del aprendizaje.

Al poder Utilizar la estrategia y las herramientas que me llevaron a identificar mediante una valoración el aprendizaje de los adolescentes, me pude dar cuenta que toda acción que se plantee, generalmente ayuda a establecer una relación entre los contenidos con lo que sucede en la vida real, es de gran ayuda para comprender un tema determinado, logrando implementar diversas estrategias que permitan el logro de los aprendizajes. Así mismo el maestro asume el papel de guía, por lo tanto, el desarrollo de la clase se torna autónomo, puesto que se llega a una interacción alumno-alumno y docente-alumno.

Con el uso de la modelización para dar a conocer el contenido, permite a los estudiantes interpreten las ideas clave que se muestran en el texto de una manera organizada y sencilla, ya que los esquemas ayudan a procesar la nueva información relacionándola con la existente, guardando la información en la memoria.

El poder diseñar un proceso de investigación como enfoque y paradigma que se implementó desde el inicio del ciclo escolar, en el cual, mediante el diagnóstico, me fue de mucha ayuda para poder identificar las áreas de mejora que presenta cada alumnado y en este sentido, trabajar de manera diversa, empleando actividades enfocadas a modelización y a su vez, identificando los procesos de mejora de los jóvenes en cada una de las jornadas de intervención y observación, dando la importancia necesaria en cada apartado que se presenta dentro de la planificación, que este

último, me permitió reconocer e implementar las herramientas y estrategias necesarias para culminar los objetivos que se tienen presentes en el documento.

El uso de modelización apoya el desarrollo de las sesiones, puede propiciar conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, así como habilidades y destrezas que ayudan a comprender el contenido de una manera sencilla y con términos no tan complicados sobre la asignatura. Además, el poder implementar la modelización como estrategia favoreció al adquirir con mayor énfasis una competencia establecida en el plan y programa 2018 la cuál es la siguiente: “Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la química, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos”, esto se pudo conseguir al hacer esa propuesta de situación de aprendizaje en la asignatura de la química obviamente considerando los enfoques del plan y programa vigentes, pero también tuvo gran relevancia el contexto de los estudiantes en donde se aplicó la propuesta.

El uso de la estrategia, así como el diseño de investigación, me da la pauta de identificar de manera consiente, la realidad por la cual pasan los estudiantes antes y después de la implementación de dichas actividades, dándome cuenta que si se diseñan situaciones para investigar, revisar, evaluar, corroborar e implementar, tendremos una amplia gama de beneficios y cualidades, donde la persona que lo utilice de manera adecuada, le permitirá integrar su inteligencia, sus emociones y sentidos, permitiendo la mejora de la creatividad, memorizar, resolver problemas, tomar decisiones y una organización sencilla y eficaz.

Con lo mencionado anteriormente concluyo que el uso de la modelización y el diseño de una investigación es una estrategia con virtudes en cuestión de la enseñanza de algún tema, a su vez, como una herramienta para la adquisición de los aprendizajes esperados, donde los alumnos a través del texto, representaciones e imágenes pueden transmitir todo el conocimiento que día tras día se va generando dentro del aula, invitándolo a que desarrolle el trabajo de manera autónoma, sin miedo a equivocarse, propiciando un mejor desempeño haciéndole conocer que el “resumen” no es la única variable para adquirir y fomentar los aprendizajes significativos de algún contenido.

Es importante tener claro que no siempre el resultado suele ser como esperamos, sin embargo, en este documento pude lograr lo intencionado, quizá con algunas deficiencias o incidencias en cuanto a espacio, tiempo y/o material, es por ello que me permito mencionar que si algo cambiaria de la propuesta establecida, es el material a implementar, siempre procuré que fuera reciclable con intención al cuidado del medio ambiente, sin embargo considero que la modelización



puede ser adaptada a cualquier situación y por lo tanto, también a cualquier material que sea de más interés en los alumnos.

Sé que los conocimientos que he adquirido me van a poder dar las herramientas necesarias para poder enfrentar los imprevistos en el futuro; ser capaz de superar los obstáculos, cumplir los retos y mejorar día con día en el aula de clases, así dando lo mejor de mí, teniendo lo necesario para poder desempeñar un buen papel ante la sociedad como docente. El desarrollo de habilidades, competencias, actitudes y valores es algo constante, por lo que esta experiencia al llevar a cabo la investigación me permitió avanzar, sin embargo, en mí está mejorar día con día para un bien personal pero también social y mejor aún al llevar todo lo adquirido con generaciones nuevas.

### **Sugerencias**

1. A partir de la experiencia al implementar la modelización como estrategia en la práctica profesional docente, me atrevo a sugerir esta estrategia para el logro de aprendizajes esperados fomentando el aprendizaje significativo, no solo recomiendo implementarla en ciencias, pues es adaptable a cualquier tipo de área gracias a su diversidad de modelos existente, pero es cuestión de ajustar a las necesidades del contexto.
2. Para poder implementar la modelización se recomienda antes ya tener conocimiento del contenido y el aprendizaje esperado a lograr, pues es importante identificar de qué manera se puede emplear, como antes mencionado es adaptable a todo tipo de contenido, pero se debe considerar cómo se desarrollará y de qué manera se promueve el aprendizaje esperado con dicho modelo.
3. No debemos dejar desapercibido que los alumnos desarrollan más un canal de recepción al momento de aprender, por lo que debe ser considerado al momento de aplicar estrategias, pues no siempre se logra el aprendizaje debido a que no todos los alumnos aprenden de la misma manera, como docentes debemos tomar en cuenta los estilos de aprendizaje y aquellas necesidades de cada uno de los educandos.
4. Conocer el contexto y ambiente en el que se desarrollará la práctica manual es crucial, porque para empezar no siempre se cuenta con los recursos materiales, el espacio no permite realizar ese tipo de prácticas, el tiempo debe ser considerado, e incluso la disposición del educando. Antes de emplear la modelización sugiero realizar un diagnóstico donde los alumnos expresen que consideran de esta

estrategia, den a conocer algunas de sus experiencias y lo más importante si aprenden con ella.

5. Instrumentos de evaluación son un elemento indispensable para poder valorar tanto los productos desarrollados al implementar la modelización como propuesta, pero también valorar el conocimiento, habilidades, competencias, actitudes y valores que se fomentan en los alumnos para determinar cuáles siguen siendo aquellas oportunidades de mejora, trabajarlas y nuevamente generar una propuesta que con el paso del tiempo vaya satisfaciendo las necesidades.
6. Es indispensable respetar o procurar aplicar las estrategias en el tiempo establecido para así mantener un orden coherente y no perder de vista el sentido de cada estrategia, pues si el tiempo termina siendo más largo de lo considerado se puede conseguir que los educandos se aburran por aplicar lo mismo todo el tiempo y esto también fomenta al desinterés por parte de los alumnos al aprender contenido de químico y por lógica no se obtendrá un aprendizaje significativo.
7. Nunca olvidemos ni dejemos fuera aquellas necesidades individuales que han ido canalizadas por USAER (como se conoce actualmente), pues esto nos permitirá diseñar trabajo particular que se aplicará en el educando, dichas actividades deberán ser accesibles al momento de realizar por el individuo sin presionar la forma de trabajo, pero si fomentando la inclusión del alumno al grupo sin discriminación alguna, al contrario, generar un ambiente de confianza y armonía entre educandos.
8. Nunca perder de vista el objetivo y aquellos específicos que se establecieron con la intencionalidad de lograr el general, así se modifiquen o se presenten incidencias seguir con el cumplir de dichos aprendizajes, pero tampoco olvidar cuál es la intención de la investigación. En química nunca olvidar que surgen preguntas o dudas por parte de los alumnos, por lo tanto, mantener una coherencia en la explicación teórica y la respuesta de las preguntas entonadas.
9. Super recomendado, llevar una bitácora de cada una de las sesiones donde se plasmen tantas acciones del alumno y del docente, las videograbaciones y los diarios son el sustento de lo que se trabajó, por lo que es indispensable conservar para de igual manera tener un sustento de lo realizado, evidencias y escrito de incidencias en dado caso de presentarse, pues así el lector logrará reconocer todo el proceso.

## Fuentes de consulta

- Ángeles y Brito (2016). Batería pedagógica. blog recuperado el 22 de mayo del 2016. <http://mievaluaciondelaprendizaje.blogspot.com/2016/05/bateria-pedagogica.html>
- Aragón, L., Jiménez-Tenorio, N., Oliva-Martínez, J. M., y Aragón-Méndez, M. M. (2018). La modelización en la enseñanza de las ciencias: criterios de demarcación y estudio de caso. Revista Científica. [Archivo PDF]. <https://doi.org/10.14483/23448350.12972>
- Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial, Trillas.
- Bernal, S. (2011). Investigación- Acción. Métodos de investigación en Educación especial. [Archivo PDF] [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/97/o/IA\\_Madrid.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/97/o/IA_Madrid.pdf)
- Borja, A. (2020). Investigación social. Plan específico, énfasis en ciencias sociales. Instituto en educación y Ciencias. [Archivo PDF]. [https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/materiales\\_academicos/materiales/000/010/785/original/Investigaci%C3%B3n\\_Social\\_2do.\\_curso\\_Plan\\_Espec%C3%ADfico\(4\).pdf](https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/materiales_academicos/materiales/000/010/785/original/Investigaci%C3%B3n_Social_2do._curso_Plan_Espec%C3%ADfico(4).pdf)
- Loggiodice, Z. (2012). Diseño de la investigación. La gestión del conocimiento como ventaja competitiva. Metodología de la investigación. <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html#:~:text=Observaci%C3%B3n%20Directa%3A%20los%20autores%20Hern%C3%A1ndez,datos%20mediante%20su%20propia%20observaci%C3%B3n>
- Lopez, A. (2010) La evaluación formativa en la enseñanza del aprendizaje. Voces y silencios; Revista Latinoamericana de Educación. [https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys1.2.2010.01#:~:text=McMillan%20\(2007\)%20define%20a%20la,desempe%C3%B1o%2C%20encaminadas%20hacia%20el%20mejoramiento](https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys1.2.2010.01#:~:text=McMillan%20(2007)%20define%20a%20la,desempe%C3%B1o%2C%20encaminadas%20hacia%20el%20mejoramiento).
- Lugo-Villegas, I., Rodríguez-Arteaga, M. A., & Camacho-Villegas, N. (2020). El contexto geográfico y su influencia en la vida sociocultural del hombre andino. Revista Identidad, 6(1), 15–22. <https://doi.org/10.46276/rifce.v6i1.861>
- Moreira, M.A., Caballero Sahelices, C. y Rodríguez Palmero, M.L. (2004). Aprendizaje significativo: interacción personal, progresividad y lenguaje. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos.

- Negrete, J. A. (2011). Estrategias para el aprendizaje. México. DF: LIMUSA. p. 125
- OCDE, PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.
- Oliva, J. (2019). Enseñanza de las ciencias: investigaciones didácticas [Archivo PDF]. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/356151/448096>
- Pimienta P., Julio E. (2005). Metodología Constructivista. Guía para la planeación docente. México, PEARSON.
- Recensiones. Revista Latinoamericana de Psicología (2004), 36(1),146-158. [fecha de Consulta 1 de Julio de 2022]. ISSN: 0120-0534. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80536112>
- Saint-Onge, Michel (1997), “Las características de una enseñanza que favorece la entrega de los alumnos”, Bilbao, mensajero, pp. 112-116.
- Sánchez, I. (2015). Cronograma de actividades. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [Archivo PDF]. <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16696/LECT128.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Un%20cronograma%20de%20actividades%20es,actividades%20a%20trabajar%20o%20desarrollar>
- Souto González, Xosé Manuel et al, (1996), “la importancia de la reflexión teórica sobre la forma en que los alumnos realizan sus cuadernos”, Sevilla, Ministerio de Educación.
- Torres, J. y Vasconcelos, C. (2017). Desarrollo y validación de un instrumento para analizar las visiones de los profesores sobre modelos. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 14 (1), 181-198. <http://hdl.handle.net/10498/18855>
- Universidad Distrital francisco José Caldas (1 de mayo de 2018). <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/12972#:~:text=Por%20su%20parte%2C%20la%20modelizaci%C3%B3n,Justi%20y%20Gilbert%2C%202002>
- Universidad Estatal a Distancia (UED) (s.f.). ¿Qué son las estrategias de aprendizaje? Vicerrectoría Académica. Centro de capacitación en Educación a distancia

## Anexos

### Anexo 1 Clasificación de nutrimentos.

Material obtenido de LiveWorkSheets.

**PROTEÍNAS**

**I. Marca la respuesta correcta.**

¿Cuál es el bioelemento característico de las proteínas?

A) Carbono      B) Nitrógeno      C) Hidrógeno      D) Oxígeno

En la unidad básica de las proteínas:

A) Aminoácidos      B) Monosacáridos      C) Polipéptidos      D) Ácidos grasos

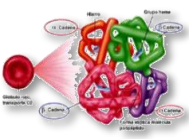
Algunas proteínas forman las membranas celulares, uñas o cabello; esta función se llama:

A) Estructural      B) Transporte      C) Hormonal      D) Inmunológica


**II. Relaciona con flechas las columnas derecha e izquierda.**

Proteína filamentososa	Histonas
Proteína globular	Queratina
Glucoproteínas	Albumina
Nucleoproteína	FSH

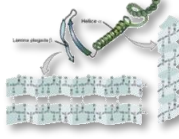
**III. Arrastra y suelta texto sobre los espacios en blanco.**




Estructura 2°



Estructura 4°



Estructura 1°



Estructura 3°

**IV. Elige la palabra correcta**

- Regula la actividad fisiológica de los órganos en el cuerpo.
- Se encarga del movimiento mecánico de los músculos.
- Facilita las reacciones químicas, por ejemplo las amilasas.
- Compone a los anticuerpos de las células en respuesta a los antígenos.
- Algunas se encuentran en los huevos de aves como alimento.

### Anexo 2 Clasificación de lípidos.

Escribir cada característica, definición y colocar su respectiva representación.

<b>LÍPIDOS:</b>	<b>SAPONIFICABLES</b>	
	DIBUJO	
	<b>INSAPONIFICABLES</b>	
	DIBUJO	


# Anexo 3 Plato del buen comer.

Actividad de LiveWorkSheets.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

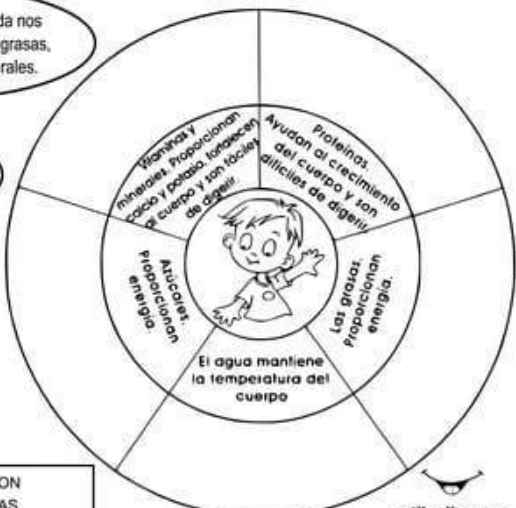
## LA DIETA CORRECTA



Una alimentación balanceada nos proporciona azúcares, agua, grasas, proteínas, vitaminas y minerales.

Recorta y pega las partes del círculo en el lugar que corresponda.


Recorta y aprende 3.  
Adaptación: Mtro. Jesús González Molina  
profesiones.dibujos.net



actiludis.com

Investiga y contesta las preguntas en tu cuaderno:

1. ¿Qué es la nutrición?
2. ¿Qué son los nutrimentos y cómo se clasifican?
3. Escribe qué son y da algunos ejemplos de los siguientes nutrimentos:
  - a) Carbohidratos
  - b) Grasas o lípidos
  - c) Vitaminas y minerales
4. ¿De dónde provienen las proteínas?
5. ¿Cómo debe ser una dieta correcta?
6. ¿Por qué es importante beber más agua potable?
7. Colorea y describe el plato del bien comer



**MUCHAS**  
VERDURAS Y FRUTAS  
*Patata, mango, tomate, brócoli, papaya, lechuga, pepino, melón*

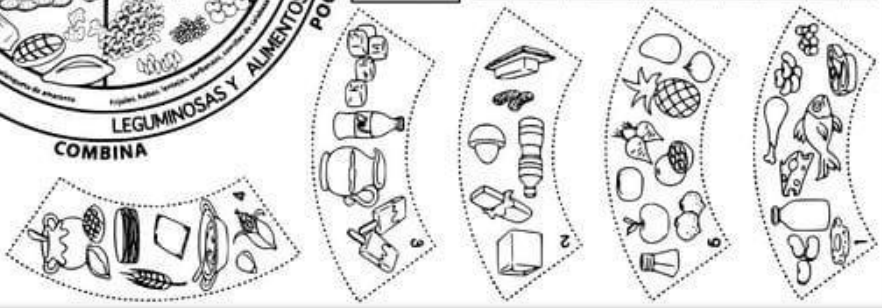
**SUFICIENTES**  
CEREALES  
*Arroz, trigo, maíz, avena, cebada, pasta, pan, galletas, arroz integral, trigo integral*

**COMBINA**  
LEGUMINOSAS Y ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL  
*Frijoles, lentejas, garbanzos, lentejas, lentejas, lentejas*

**POCOS**  
COMIDA CHATARRA  
PROTEINAS  
FRUTAS  
VERDURAS

NUTRICION  
VITAMINAS  
GRASAS  
DIETA  
SALUD  
NUTRIMENTOS  
CARBOHIDRATOS  
MINERALES  
COMIDA CHATARRA  
PROTEINAS  
FRUTAS  
VERDURAS

C  
O  
M  
E  
R  
E  
S



#### Anexo 4 Tabla “Identificación de electrones de valencia

Diseñado por la docente. Consiste en seleccionar los elementos químicos de su preferencia, identificar símbolo, número atómico, electrones de valencia y realizar su respectiva representación.

El objetivo de la actividad es identificar las partes del elemento y representar los electrones de valencia con la estructura de Lewis.

Nombre del elemento	Símbolo	Número atómico	Electrones de valencia	Diagrama de puntos

#### Anexo 5 Representación de electrones de valencia

Material diseñado por la docente. Consiste en utilizar el diagrama de puntos para representar cada elemento.

O	F	K	N	Na
Cu	Al	Be	S	Ar
Y	Se	B	P	Ne
Li	Rn	C	Au	Ag

### Anexo 6 Enlaces químicos.

Material diseñado por la docente. El objetivo es identificar el tipo de enlace de acuerdo a las aportaciones de Lewis (dependiendo el tipo de elemento) y Pauling (depende de la electronegatividad).

MOLÉCULA	ELEMENTOS Y ELECTRONES DE VALENCIA	TIPO DE ENLACE	REPRESENTACIÓN CON LA ESTRUCTURA DE LEWIS	ELECT. DE E. DE CADA ELEMENTO	DIFERENCIA DE E.	TIPO DE ENLACE SEGÚN LA PAULING
CLORURO DE SODIO						
BROMO						
AMONIACO						
BROMURO DE CESIO						
CLORURO DE BARIO						
BROMURO DE ALUMINIO						
TETRAFLUORURO DE CARBONO						
ÁCIDO SULFIDRICO						

### Anexo 7 Ordenando electronegativamente.

Diseñado por la docente. Pretende ordenar los elementos de acuerdo a su electronegatividad.

ELEMENTO	OXÍGENO		ZINC			ALUMINIO		HELIO	
SÍMBOLO		N		Au	F		Na		K
ELECTRONEGATIVIDAD									



## Anexo 8 Rúbrica de cotejo enlaces

Instrumento para evaluar modelo comestible.

<b>ASPECTOS</b>	<b>EXCELENTE 4 PUNTOS</b>	<b>BIEN 3 PUNTOS</b>	<b>REGULAR 2 PUNTOS</b>	<b>DEFICIENTE 1 PUNTO</b>	<b>VALOR</b>
<b>Relación con el Tema en estudio</b>	Contiene todos los elementos visuales relacionados con los enlaces químicos.	Contiene algunos de los elementos visuales relacionados con los enlaces químicos.	Contiene pocos elementos visuales relacionados con el tema.	No contienen elementos visuales descriptivos relacionados con el tema principal.	
<b>Exposición</b>	Identifica el tipo de sustancia, elementos y electrones de valencia en cada elemento, donde se encuentra y usos de dicha sustancia.	Identifica muy vagamente el tipo de sustancia, elementos y electrones de valencia en cada elemento y donde se encuentra la sustancia.	Identifica el tipo de sustancia, elementos y electrones de valencia en cada elemento, pero no explica donde se encuentra la sustancia.	No explica las partes del modelo.	
<b>Creatividad y diseño</b>	El modelo representativo con los elementos solicitados y está ordenado correctamente.	Presenta algunos elementos.	El modelo no presenta las partes.	Entrega en mal estado.	
<b>Puntualidad en el plazo de entrega</b>	Entrega en tiempo y forma.	Entrega con retardo el día indicado.	Entrega después de la sesión.	No entrega.	
Calificación:					

## Anexo 9 Rúbrica del cubo mágico

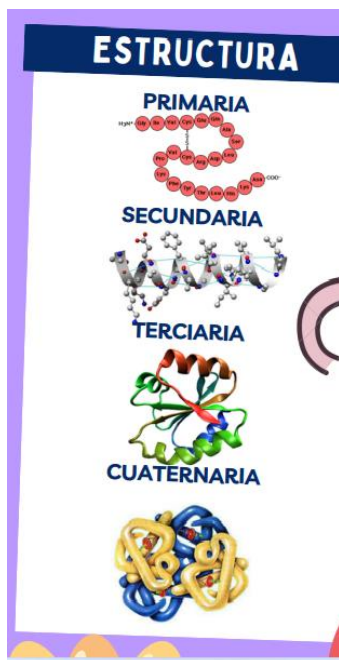
Instrumento de evaluación.

ASP	SOB 10	AV 9	INTER 8	BÁS 7	NO APRO 6	A E	EV
<b>Diseño</b>	Presenta un diseño creativo y original, títulos, imágenes y texto relevantes que muestran las características esenciales del trabajo y el material es reciclado.	Presenta un diseño creativo, títulos, imágenes, textos relevantes que muestran las características esenciales del trabajo y material reciclado.	Presenta un diseño creativo, aunque las imágenes y textos no son relevantes sobre las características esenciales del trabajo. Utiliza el 50% de material reciclado	Es poco creativa y no presenta título, presenta imágenes y texto, pero no muestran las características esenciales del trabajo. Utiliza el 30% de material reciclado.	Carece de creatividad, no presenta títulos, imágenes y textos relevantes que permitan identificar las características esenciales del trabajo. No utiliza material reciclado.		
<b>Contenido</b>	El contenido cubre todos los aspectos del tema solicitado con la profundidad requerida, apegándose a la población objetivo.	El contenido cubre la mayoría de los aspectos del tema solicitado con la profundidad requerida, apegándose a la población objetivo.	El contenido cubre superficialmente los aspectos del tema solicitado con la profundidad requerida; no se apega a la población objetivo.	El no cubre los aspectos del tema solicitado, se apega a la población objetivo.	El contenido no cubre los aspectos del tema solicitado con la profundidad requerida; no se apega a la población objetivo.		

<b>Estructura de los artículos</b>	Se atiende a la estructura de un cubo mágico, cumpliendo con lo solicitado por la docente: nombre, información, propuesta, conclusión, gráficos, tablas, datos énfasis a cierta información. Presenta referencias bibliográficas y otras fuentes consultadas.	Se atiende en su mayoría a la estructura de un cubo mágico, omite de 1 a 2 elementos. Presenta referencias bibliográficas y otras fuentes consultadas.	Presenta algunos de los elementos de la estructura de un cubo mágico, omitiendo de 3 a 4 aspectos. Presenta referencias bibliográficas y otras fuentes consultadas.	No se atiende a la estructura de un cubo mágico (título del artículo, nombre del autor, Introducción, desarrollo del artículo, conclusiones). Presenta referencias bibliográficas y otras fuentes consultadas.	Carecen de la estructura de un cubo mágico.		
<b>Ortografía y Redacción</b>	Presenta muy buena redacción y no cuenta con errores de ortografía.	Presenta buena redacción y sólo de 1 a 2 errores de ortografía.	Falta de claridad y/o coherencia en la redacción. Presenta de 3 a 4 errores de ortografía.	Redacción sin claridad, exactitud ni coherencia. Presenta más de cinco errores de ortografía.	Redacción sin claridad, exactitud ni coherencia. Presenta más de cinco errores de ortografía.		

<b>Requisitos</b>	Cumple con: nombre, información, gráficas, propuesta, problema, preguntas, datos, conclusión, referencias, imágenes.	Cumple con casi la mayoría de los requisitos (le falta un aspecto).0	Cumple con la mayoría de los requisitos (le faltan más de dos aspectos).	Cumple con la mitad de los aspectos.	Cumple con menos de 2 aspectos.		
<b>Experimento</b>	El experimento tiene relación con su tema de proyecto.	El experimento tiene poca relación con el tema.	El experimento casi no tiene relación con el tema.	El experimento no tiene relación con el tema.	No presenta experimento		
<b>Exposición</b>	Participan todos los integrantes del equipo.	Participan casi todos los integrantes (falta 1).	Participa menos de la mitad del equipo.	Participa solo un integrante del equipo.	No exponen.		
<b>CALIFICACIÓN</b>							

### Anexo 10 Modelos presentados por la docente



## Anexo 11 Modelo del plato del buen comer.

Producto de los alumnos del 3° "B"



**Anexo 12 Modelo de enlaces comestibles.**

Productos elaborados por alumnos del 3° “B”



### Anexo 13 Modelizando elementos.

Modelo de los elementos por alumnos del 3° “B”



Anexo 14 Cubo mágico

Producto por equipos





## RESPONSIVA AUTORAL

“La redacción, argumentación y ortografía de este documento, son responsabilidad exclusiva del sustentante”

---

MARÍA DE LOS ÁNGELESARRIAGA GONZÁLEZ

ALUMNA

Valle de Bravo, México, 4 de julio de 2022.

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE DOCUMENTO DE TITULACIÓN

Valle de Bravo, México, 4 de julio de 2022.

---

María de los Ángeles Arriaga González

ALUMNO

---

Dra. Erika Cortés Severiano

ASESORA

## RESPONSIVA AUTORAL

“La redacción, argumentación y ortografía de este documento, son responsabilidad exclusiva del sustentante”




---

MARÍA DE LOS ÁNGELESARRIAGA GONZÁLEZ  
ALUMNA

Valle de Bravo, México, 4 de julio de 2022.

# HOJA DE AUTORIZACIÓN DE DOCUMENTO DE TITULACIÓN

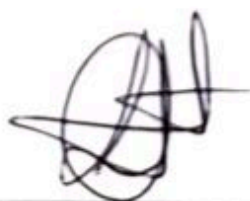
Valle de Bravo, México, 4 de julio de 2022.



---

María de los Ángeles Arriaga González

ALUMNO



---

Dra. Erika Cortés Severiano

ASESORA