



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 095  
AZCAPOTZALCO**

---

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA  
REALIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

**Apropiación del espacio áulico por las y los estudiantes de segundo grado de  
secundaria en beneficio del desarrollo de la competencia científica**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA  
PRESENTA**

**PROFRA. ELIZABETH VARGAS GUZMÁN**

**DIRECTORA:**

**DRA. JUANA JOSEFA RUIZ CRUZ**

**Febrero 2021**

## Contenido

INTRODUCCIÓN	4
CAPITULO 1	6
REFLEXIÓN DE MI PRÁCTICA DOCENTE	6
1.1 Mi práctica Docente y su Contexto	6
1.2 ¿Por qué elegí ser profesora de Ciencias?	8
1.3 Algunas perspectivas teóricas sobre el análisis de la práctica docente	11
1.3.1. Dimensiones de la práctica docente.	12
1.3.2 Donald A. Schön y la caracterización de la práctica docente.	16
1.3.3 Reuven Feuerstein y la Experiencia de Aprendizaje Mediatizado	18
CAPÍTULO 2	21
POLÍTICA EDUCATIVA Y LA VISIÓN DE LA CIENCIA EN EL SIGLO XXI.	21
2.1 Propósito de educar en ciencia a través de la historia	21
2.2 La ciencia en la política educativa del siglo XXI	22
2.3 Mi visión de la ciencia a partir de otros autores.	29
2.4 Función de la enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria.	32
CAPITULO 3	38
FUNDAMENTO TEÓRICO Y PEDAGÓGICO DE MI INTERVENCIÓN	38
3.1 Orígenes del Constructivismo	38
3.2 La Perspectiva teórica de Lev Vygotsky vinculada a mi intervención	40
3.3 El enfoque por competencias y cómo se evalúa el logro de competencias científicas en México.	42
3.4 Eligiendo la estrategia correcta	45
4.2 Instrumentos para el análisis de mi práctica docente	56
FASE I. Acercamiento al proceso de identificación de un fenómeno.	68
FASE II. Mini congreso: Exposición de un tema seleccionado y de una actividad experimental por binas o individual	72
Narrativa 2	72
Narrativa 3	74
FASE III. CONSOLIDACIÓN	78
Narrativa 4	78
CONCLUSIONES	90

ANEXOS	98
Anexo 1.....	99
Anexo 2.....	102
Anexo 3.....	106
Anexo 4.....	108
Anexo 5.....	112
Anexo 6.....	113
Anexo 7.....	115
Anexo 8.....	116
Anexo 9.....	117

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias es un gran reto ya que se necesita de varias competencias docentes entre ellas la habilidad para comunicar los conocimientos de manera que el alumno pueda comprenderlos, pero no sólo eso, también hay que lograr que se apropie de lo que aprende y sepa cómo aplicarlo a su vida cotidiana; para ello tiene que generarse en él un interés por ese conocimiento, que encuentre la manera de cómo aplicarlo, que lo emocione y le haga sentir la necesidad de saber cada vez más.

Al llegar a la secundaria los alumnos se enfrentan con varios conflictos, tienen que “madurar” pues en cuestión de dos meses, dejan de ser considerados niños para convertirse en adolescentes con más responsabilidades que antes, su profesora ya no es la misma en todas las asignaturas, para cada una de ellas trabajaran de distinta manera, produciendo cierto desorden en sus pensamientos lo cual se refleja muchas veces en una desmotivación, que sumado a que las ciencias naturales son catalogadas como difíciles y aburridas, el desánimo aumenta provocando un caos incomprensibles para ellos.

Este documento pretende abordar dos aspectos esenciales: el primero que sea una opción para ver la ciencia y en especial a la Física desde una perspectiva más atractiva, diseñando actividades donde el alumno interactúe con el conocimiento, para que éste se haga más comprensible, lo disfrute sin dejar de lado el aprendizaje y logre desarrollar las competencias científicas de manera que pueda elevar su calidad educativa, como lo solicitan los planes y políticas educativas vigentes. La segunda función y no menos importante es que me brinde una oportunidad de reflexión de mi quehacer educativo, realizando pausas para dialogar con quien considere un interlocutor válido y generar un mayor conocimiento.

El presente documento está dividido en cuatro capítulos, a través de los cuales dejo huella por escrito de la lucha de reavivar el interés y el asombro en mis estudiantes utilizando una mediación diferente a lo que convencionalmente he realizado. A continuación, se describe brevemente el contenido de cada capítulo.

En el primer capítulo doy una semblanza de la historia de mi vida y cuáles fueron los acontecimientos que condujeron mi vida profesional a ser docente, continúo relatando ¿por

qué elegí ser docente de ciencias? lo cual me lleva a realizar un primer análisis de mi práctica docente apoyándome de diversos teóricos, con la finalidad de detectar las fortalezas y áreas de oportunidad que son fundamentales para llevar a cabo la intencionalidad de mi propuesta.

En el capítulo dos, se realiza un breve recorrido histórico del propósito e importancia de educar en ciencia, así como un análisis de cómo es que la impartición de la ciencia y en específico de la Física, fueron tomando distintos caminos debido a los cambios en las políticas educativas de cada época.

El capítulo tres es el fundamento teórico de mi intervención; se aborda el enfoque constructivista tomando ideas principales de Lev Vigotsky, se revisa el enfoque por competencias de la asignatura vigente en el del Programa 2011 y contrasto mi intervención con dicho enfoque lo cual me servirá para analizar qué se pretende lograr en los alumnos con la mediación pedagógica en la enseñanza de las ciencias, se analiza la definición de competencia científica, para concluir el capítulo expongo por qué recurrir al uso del Aprendizaje Basado en Problemas como herramienta para el desarrollo de la competencia científica en mis estudiantes

Dentro del capítulo cuatro hablo de mi transformación a través del desarrollo de la propuesta didáctica, el análisis de la misma a partir de algunas narrativas que muestran mi mediación pedagógica, así como la forma en que se evalúa el nivel de logro de las competencias científicas a través del modelo pedagógico inter estructurante.

En la parte final, se encuentran las conclusiones de esta intervención y una breve explicación de cómo mi perspectiva como docente ha cambiado.

Debo decir que fue un deleite realizar este documento y lo expreso así porque en él volqué mis sentimientos, mis experiencias como mujer con enorme pasión por la ciencia, pero sobre todo como profesional de la docencia, y aunque no fue fácil debo decir que lo he disfrutado al máximo. A lo largo de todo el documento, van plasmados mis aprendizajes adquiridos en esta Maestría, y algo muy significativo que surgió a partir de todo este trayecto... ¡mi afinidad por impartir las tres asignaturas que se tienen en el espacio curricular de Ciencia en Secundaria y Tecnología: ¡Biología, Física y Química!, Al final

refiero como este proceso me ha brindado los mayores retos y satisfacciones, haciéndome más fuerte y reflexiva.

## CAPÍTULO 1

### UNA MIRADA INTERNA DESDE EL ESPEJO DE MIS ALUMNOS

*Si existiera algo que quisiéramos cambiar en los chicos, en primer lugar, deberíamos examinarlo y observar si no es algo que podría ser mejor cambiar en nosotros mismos. (Carl Gustav Jung)*

#### 1.1 Mi práctica Docente y su Contexto

Para iniciar con esta reflexión considero importante abordar parte de mi historia de vida y lo los acontecimientos que fueron determinantes para ser docente del área de ciencias por lo que remontaré algunos años atrás para comentar un hecho que marcó mi vida para siempre.

Recapitular lo que ha sido mi historia profesional es un suceso que al principio generó confusión, pues yo, al contrario de muchos que serían felices por ello, cursé una de las carreras más deseadas, la medicina; pero al hacerlo jamás tomé en cuenta que ejercerla requiere de sacrificios, desvelos y sobre todo abandono de lo que más amo en la vida: mi familia.

Mi ascendencia ha sido de profesores, mis padres y varios integrantes de ambas familias (materna y paterna) se han dedicado a la docencia; mi padre comentaba que mi bisabuela Ninfa Vargas fue maestra rural en una localidad llamada Tonalapa del Sur en el Estado de Guerrero, así que la influencia de ser docente estaba presente, aunque en la infancia también jugaba a ser médico.

Cuando era adolescente ocurrió un hecho que marcó una directriz en mi vida, mi padre se accidentó y tuvo como consecuencia una fractura expuesta de tibia y peroné, lo acompañé al hospital donde tardamos muchísimas horas en que fuera atendido, en ese transcurso pude percatarme de la incompetencia del personal médico que lo atendía. Ese momento generó en mí cierta afinidad hacia esa carrera y fue entonces que reafirme mi deseo por ser médico.

Pasaron los años, terminé la carrera y me convertí en madre; surgió el primer inconveniente para ejercer mi profesión de médica, no tener la solvencia económica para poner un consultorio, pues pensaba que podría atender mejor a mi hija si tenía un espacio propio, pero no había la oportunidad; el pensar en la remota idea de cursar una especialidad era prácticamente imposible por la misma circunstancia.

La necesidad de un trabajo que remunerará todos los años invertidos en esa carrera me hizo aceptar el único trabajo compatible para cuidar a mi hija: dar consulta en una farmacia de similares. La política en esos lugares es recetar por lo menos arriba de cien pesos de medicamento el cual muchas veces era inútil para la persona, la idea era vender. Ahí trabajé más de dos años, hasta que un día decidí rebelarme y oponerme a seguir engañando a los pacientes y renuncié.

Esto me permitió llegar a la conclusión de que la medicina es para los que ya tienen ciertas influencias, un consultorio heredado del padre con renombre, entre otros, y que el triunfo llega si inviertes dinero, y desafortunadamente no era el caso. Aunado a lo anterior, es una profesión muy demandante en cuanto a tiempo se refiere, ya que no hay un horario de salida fijo o de llegada a casa y yo ya tenía una responsabilidad más que era mi pequeña Fernanda, lo que me motivó a tomar otros rumbos.

Después de mucho buscar, llegó una oportunidad única de acercarme a lo que sería, sin temor a las críticas por parte de mi propia familia, mi verdadera vocación; me ofrecieron cubrir un interinato a nivel primaria con un grupo de segundo año y el hecho de estar frente a chicos tan inquietos compartiendo con ellos cuatro horas y media, desde sus triunfos hasta sus ¡dolores! Esta experiencia hizo que me diera cuenta de mi deseo de ser maestra y estaba dispuesta a todo para lograrlo.

Fui a informarme sobre los requisitos de admisión para la Benemérita Escuela Nacional de Maestros (BENM) y encontré el primer tropiezo, mi edad. A comentario de una secretaria, *ya estaba demasiado grandecita para ser maestra de primaria*, la edad límite de ingreso según la convocatoria era de 26 años, los cuales rebasaba por dos años; sin embargo, la expresión de aquella persona fue un detonante que impulsó a cumplir mi meta, lejos de desanimarme seguí buscando opciones hasta llegar a la Escuela Normal Superior de México (ENSM).

Ser admitida en esa escuela representa uno de los logros más importantes de mi vida, pues era el inicio de un nuevo camino que auguraba satisfacciones, aunque también significaba un reto ya que no olvidaba el comentario que con una gran carga de prejuicio, expreso la secretaria de la BENM. Esta afirmación dejó huella en mí, pues al principio sentía que era como la “abuelita” de todos, no obstante, poco a poco fui percatándome que no era la única

diez años mayor, en mi grupo estaba Victoria que era de mi edad, Rosa y Sergio que tenían 24 años y Diana de 22. También observe que no era la única con estudios profesionales previos, lo que me hizo sentir mejor, aunque el hecho de ser médico, para algunos de mis compañeros no les agrado, pues expresaron que, por tener esa profesión previa, me sentía superior a ellos. Esto me trajo algunos conflictos al inicio de los semestres, como por ejemplo la aplicación de la clásica “ley del hielo”, es decir no ser tomada en cuenta por mis compañeros para trabajar en equipo, así como enemistades con algunos de ellos porque los profesores solicitaban mi participación de manera constante, entre otros; afortunadamente supe sortear con tolerancia y algunos toques de sencillez que generaron amistades irremplazables.

En cuanto a lo académico, el ser médico también representaba un compromiso, pues se infiere que el nivel de dominio de conocimientos debía ser mayor, pero tampoco era una biblioteca ambulante, de hecho, existieron muchos contenidos que hasta ese momento comprendí, tal vez porque lo vi con mayor profundidad o porque mi grado de madurez cognitiva ya me permitía hacerlo.

A nueve años de distancia, puedo hacer alusión a esa frase tan trillada de “nunca es tarde para aprender”, ya que concluí satisfactoriamente la licenciatura y ahora que estoy a punto de culminar el posgrado, confirmó que esto es “lo mío”. Hay quienes se preguntarán *¿cómo... después de médico terminó de profesora?* Llena de orgullo digo *¡Si, soy profesora!*; porque esta carrera ha estado repleta de aprendizajes y experiencias, que generaron en mí enormes satisfacciones, basta mencionar el recuerdo de las caritas de asombro al ver un experimento, escuchar las respuestas de los chicos que denotan interés por lo que enseñas, de frases tan motivadoras expresadas por los estudiantes como “la queremos mucho”, sus hermosas cartas de agradecimiento, así como un cúmulo de sentimientos que sólo el que ama verdaderamente esta profesión puede ser capaz de sentir.

## 1.2 ¿Por qué elegí ser profesora de Ciencias?

Una pregunta golpeaba mi pensamiento ¿Cómo ha impactado ser maestra de Ciencias en mi vida profesional y personal? A continuación, trataré de dar respuesta a esta interrogante.

Recuerdo que cuando iba en cuarto de primaria jugaba a ser doctora, revisaba a mis muñecos, los diagnosticaba y daba tratamiento; en sexto de primaria tuve a mi tía como

docente y recuerdo perfectamente cómo en las clases de ciencias naturales nos hacía que cerráramos los ojos y empezaba a describirnos los ecosistemas, con los animales que habitaban en estos; construía historias y las narraba en clase, esta estrategia hacía que todos aprendiéramos de una manera poco convencional para ese momento pero muy asertiva. Cuando nos pedía que abriéramos los ojos veía sus expresiones faciales, sus movimientos y voces graciosas lo que le agregaba un toque de diversión, recuerdo que ciencias naturales se impartía dos veces a la semana, momento que esperaba con gran ansiedad. Estas dos situaciones marcaron mi vida, pues son las dos profesiones que elegí y siempre fueron relacionadas con la ciencia, confirmando mi vocación, ser maestra de ciencias.

En la secundaria tuve un profesor de Ciencias Naturales (en aquel tiempo se trabajaba por áreas), era muy estricto provocando en ocasiones el deseo no tener clases con él, pues eran aburridas y sus explicaciones poco entendibles, por lo que no me agradaba mucho, desilusionándome de la materia, aun así obtuve buenas notas ya que estudiaba por mi cuenta, recuerdo que amaba mi libro de ciencias naturales y solía cargarlo para todos lados y leerlo, ¡era maravilloso! a pesar del maestro. Esto sólo lo menciono como un antecedente de mi contacto con las ciencias en secundaria, pero no creo que haya marcado mi vida en ese momento como para determinar ser docente. Lo que sí me quedaba muy claro era cómo no debería ser un maestro de ciencias.

El hecho antes mencionado me permitió reflexionar acerca del papel tan importante que tiene el docente para hacer sentir bien al alumno en el aula y lo aburrido que puede llegar a ser una clase cuando sólo se busca mantener la disciplina dejando de lado el aprendizaje de los alumnos. Aunque sí debo decir que sin control de grupo difícilmente se puede llevar a cabo una buena clase, por mi parte trato de combinar ambos aspectos para hacerla más amena.

Donde volví a amar la ciencia fue en la carrera de Medicina, amaba entrar al laboratorio, observar cortes histológicos, bacterias, hongos, hacer cultivos, descubrir ese mundo maravilloso de los procesos bioquímicos que, aunque era demasiada información, a esa edad era una esponja y todo lo aprendía. Recuerdo que en ese tiempo había una serie llamada Sala de Urgencias y cada vez que la veía me sentía como una de las protagonistas, por lo que estaba feliz de estudiar Medicina.

Y llegó el momento de ser docente, la vida me llevó por el camino de la física y la química, las cuales reconozco que al principio me costaron trabajo, pues mi formación era orientada hacia la biología, así que se tornó un reto que debía superar. La verdad, al principio tuve errores conceptuales que ocasionaron ciertas situaciones bochornosas con los chicos, pues llegaron a darse cuenta de las equivocaciones o titubeos, obligando con ello a estudiar de verdad, así como a recurrir a personas importantes en mi vida que compartieron conmigo sus conocimientos, a las cuales les tengo un profundo agradecimiento, aunque ya no estén en este mundo.

Como lo mencioné anteriormente la poca experiencia al salir de la ENSM, así como el déficit de conocimientos en algunas áreas, dieron como resultado que cometiera errores conceptuales al abordar algunos contenidos, cayendo en el tradicionalismo volviendo mis clases tediosas y aburridas, pues sólo recurría al libro de texto y al cuestionario como única forma de impartir mi clase, sin obtener un provecho real de estas actividades; conforme pasó el tiempo obtuve más confianza, lo que provocó interesarme en buscar otras estrategias que fueran atractivas para los alumnos.

A lo largo de este tiempo en la docencia, he observado las diferentes actitudes que han desarrollado mis alumnos al cursar cada una de las asignaturas vinculadas con el área de las ciencias naturales que he impartido; estas van desde poco interés, escepticismo, hasta la apropiación del conocimiento científico haciéndolo evidente en su lenguaje oral, en sus trabajos escritos, exposiciones, videos, proyectos, etc. (Anexo 1)

Sería una mentira asegurar que en todos ocurre este cambio, pero si me atrevo a decir que en un poco más del cincuenta por ciento se logra por lo menos motivación e interés para el trabajo; el verdadero reto está en el resto del grupo. (Anexo 1)

En mi vida personal las ciencias naturales también han tenido un lugar importante, ya que aprendí a comprender la física que de adolescente odiaba y amar la química; pero ahora puedo decir que la biología es mi principal interés ya que, después de siete años de impartir física y química la retomo, eso genera en mí cierta incertidumbre ya que necesito actualizarme, preparar material nuevo, revalorar el que ya tenía y obviamente diseñar estrategias para enfrentar a chicos de una generación totalmente diferente con la que practique en la Normal Superior.

Precisamente esta se convierte en una de mis preocupaciones actuales, el analizar mi práctica docente no es sencillo, es un enfrentamiento cara a cara con mi realidad, quitarse la careta y mostrar todas las sensaciones a flor de piel, poner al descubierto mis debilidades – ahora llamadas áreas de oportunidad—como son recordar los contenidos, actualizarlos, empaparme de ellos nuevamente, volver a sentir esa seguridad que brinda el conocer ampliamente el tema, innovar, motivar a los chicos para comprender la importancia de la ciencia en la vida cotidiana, también es una de mis prioridades, como se menciona en el enfoque didáctico del Plan de Estudios 2011 “*Abordar los contenidos desde contextos vinculados a la vida personal, cultural y social de los alumnos con el fin de que identifiquen la relación de la ciencia con el desarrollo tecnológico y el ambiente*” (SEP, 2011, p.21). Para ello es necesario crear situaciones de aprendizaje que permitan esa confrontación entre sus saberes previos y el nuevo conocimiento, pero ¡eh ahí el dilema!... ¿cómo crear situaciones de aprendizaje eficaces?

### 1.3 Algunas perspectivas teóricas sobre el análisis de la práctica docente

La práctica docente se puede definir como la “*praxis social objetiva e intencional en la que intervienen significados, así como las políticas, y normatividades propias del proceso de cada país*” (Fierro, Fortoul y Rosas, 1999).

En nuestro país, en los últimos años, se está retomando el analizar la práctica docente, de hecho el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE)<sup>1</sup> se ha dado a la tarea desde los años 2002 al 2011 de recuperar trabajos de alto valor en México sobre este tema (Montes, Caballero, Miranda, 2017); dicho análisis ha cobrado una mayor importancia debido a la evaluación del desempeño que han instaurado el Servicio Profesional Docente (SPD), el Instituto Nacional para la Evaluación Educativa (INEE) y la SEP, con la finalidad de elevar la “calidad” la cual forma parte de la Reforma Educativa del sexenio de Enrique Peña Nieto llevándose la primera evaluación del desempeño en el año 2015<sup>2</sup>.

Los organismos anteriormente mencionados pretenden que el docente analice desde una perspectiva sistemática si la práctica que realiza en el aula es la adecuada, es decir desde

---

<sup>1</sup> Es una asociación civil constituida el 23 de septiembre de 1993, que reúne a investigadores del más alto nivel con el objetivo central de promover la investigación educativa dentro de estándares científicos de calidad.

<sup>2</sup> Recuperado de <https://www.gob.mx/sep/prensa/comunicado-423>

el punto de vista institucional (Montes et al., 2017) pero más allá de verlo como la necesidad de cubrir un requisito o pasar un examen, valdría la pena analizar la pertinencia de nuestras estrategias, y sobre todo si lo que se está haciendo en el aula realmente cubre las necesidades de aprendizaje de nuestros alumnos, partiendo de las realidades educativas de cada escuela.

Por lo tanto, el análisis de la práctica también debe llevarse con la intencionalidad de identificar el impacto de un proceso formativo, es decir, que se explore “*la relación entre la formación obtenida por los profesores y su práctica docente, priorizando la búsqueda de cambios o mejoras en la enseñanza*” Sandoval y Villegas (como se citó en Montes et al., 2017, p. 203)

### 1.3.1. Dimensiones de la práctica docente.

La primera perspectiva para comentar es la de Cecilia Fierro<sup>3</sup> et al. quienes proponen las siguientes dimensiones los cuales se ejemplifican en la figura 1:

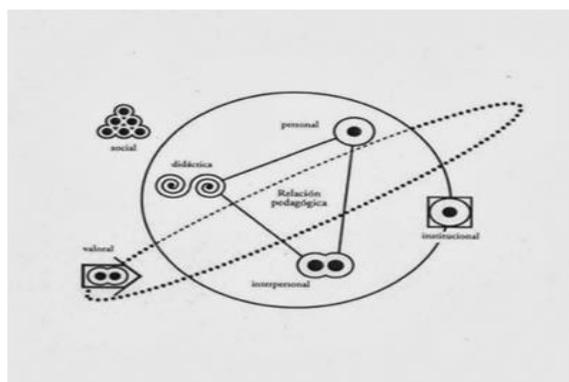


Figura 1. Esquema de las dimensiones de la práctica docente según Fierro et al.

- a. **Dimensión personal:** se concibe al docente consciente de analizar su presente como un ser histórico, que construye su futuro, lo que le hace recordar que es maestro, sus satisfacciones, retos, lo que pretende lograr (futuro).

---

<sup>3</sup> Es investigadora y académica mexicana egresada de la Universidad Iberoamérica de León. Su trabajo se orienta al estudio y la generación de propuestas de intervención relacionadas con la práctica docente, la gestión directiva, la innovación y la gestión ética de la escuela.

- b. **Dimensión Institucional:** es cómo incide la institución en la práctica de cada docente, normas de comportamiento, comunicación entre colegas y autoridades, lo que repercute en la cultura profesional, la organización de cada escuela y en su ambiente
- c. **Dimensión interpersonal:** relación entre todos los actores del proceso educativo; estudia la construcción social de cada actor reconociendo la diversidad de perspectivas y propósitos; así como también la forma en que repercute el clima de las relaciones en la disposición y entusiasmo de los actores.
- d. **Dimensión social:** recupera el alcance social de las prácticas pedagógicas que ocurren en el aula “repercusión social” decisiones y prácticas del docente ante la diversidad cultural socioeconómica de los alumnos y que los colocan en condiciones de desigualdad, igualdad de oportunidades, adecuaciones.
- e. **Dimensión didáctica:** papel del maestro como agente que dirige y facilita la interacción de los alumnos con los saberes para que construyan su propio conocimiento. De cada acción depende de si solo se transmite el conocimiento de sí constituirá una experiencia enriquecedora
- f. **Dimensión valoral:** valores del docente que comunica a través de sus actitudes, juicios y su quehacer frente a situaciones diversas, toma de decisiones, esto influye directamente en la formación de ideas y valores que inculca la escuela. (Fierro, 1999).

Con base a las dimensiones mencionadas anteriormente, establecí una relación con mi quehacer cotidiano en el aula con la finalidad de visualizar las posibles problemáticas que enfrento.

A continuación, cito dicha relación con la práctica docente propia:

- a. Dimensión Personal: me concibo como una maestra preparada, pero con periodos de indecisión, ya que cambio mis estrategias por miedo a que no resulten y considero que eso es por la falta de experiencia al impartir la materia, me falta ser más organizada y dedicarle tiempo a la preparación de mis secuencias, ahora que lo hice para mi evaluación de desempeño siento que me salieron mejor las cosas, pero

hay detalles que perfeccionar, como son la preparación de materiales didácticos. Me gustan los retos, terminar la Maestría en Educación Básica y haber sido evaluada forman parte de los retos que he enfrentado dentro de estos dos años; estrés al máximo, llevándome a la saturación total, así que debo de buscar estrategias de autorregulación. Como madre y esposa siento que no estoy cumpliendo del todo porque mi familia demanda mi atención y tiempo, así que regresó al tema de la falta de organización que en ocasiones se presenta en mi labor educativa.

b. Dimensión Institucional: se presentan demasiadas exigencias para elaborar el proyecto del examen de desempeño docente, entre estas se encontraba la puntualización de contenidos, lo redundante de los aspectos a desarrollar, entre otras.

En cuanto a la normatividad no tengo problema para llevarla a cabo, lo que me conflictúa es el tiempo, es demasiada la carga administrativa; piden cosas apresuradamente, o atrasadas, pero como las tienen que entregar rápido, exigen de la inmediatez de su resolución.

c. Dimensión interpersonal: las relaciones con los compañeros de trabajo son únicamente de tipo profesional, solamente han existido ciertos desacuerdos entre los compañeros por las evaluaciones de los alumnos. En las juntas de consejo no hay problema ya que se trabaja en colegiado y decidimos, sin tomar en cuenta nuestras diferencias personales. Obviamente como en todos los lugares existen conflictos, pero por el bien de los alumnos no se toman en cuenta. La dirección nos sugiere realizar estrategias innovadoras que permitan articular las asignaturas y trabajar de manera colaborativa, lamentablemente los diferentes horarios nos impiden llegar a ponernos de acuerdo y en algunos casos la falta de disposición impide trabajar por proyecto, así que recorro solo a algunos compañeros para realizar este trabajo compartido.

d. Dimensión Social: dentro de la escuela tenemos varios chicos con necesidades educativas especiales, autismo, Síndrome de Asperger, chicos con trastorno oposicionista- desafiante, entre otros padecimientos los cuales son difíciles de

atender, por lo que es necesario hacer adecuaciones. Considero importante tener más herramientas para tratar este tipo de casos. En varias ocasiones he tenido que recurrir a la Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva (UDEEI) quienes se encargan de atender a estos alumnos, pero para poder actuar con inclusión necesito conocer más estrategias para mejorar el aprendizaje de las ciencias en estos chicos.

e. Dimensión Didáctica: Esta dimensión la tomé como sustento para mi intervención docente. Al analizarla reconocí cuál es mi rol dentro de la clase, si las estrategias fueron pertinentes para el tipo de alumnos que tengo, pude identificar cuáles son mis áreas de oportunidad. Lo anterior fue el sustento para identificar los problemas de la mediación pedagógica utilizada, impactando en el diseño una intervención que se adecuara a la resolución de situaciones tales como: la realización de una planificación que permita elevar la motivación en los alumnos, resignificar los contenidos, comprenderlos para poder explicarlos de mejor forma, actualizarme en cuanto al uso de plataformas educativas y en general en las TIC, las cuales son herramientas importantes para la mejora de la práctica. Consideré necesario promover una innovación de mis estrategias y sobre todo organizar mis actividades para evitar esa saturación que algunas veces lleva a la apatía o a la falta de logro de los aprendizajes de los alumnos.

f. Dimensión Valoral: en esta dimensión no siento que exista tanto problema aunque he de confesar que en algunas ocasiones llega un momento en que se hace catarsis con los chicos, eso ocurre en el momento que muestran apatía, indisciplina o la presencia de ciertos factores que detonan la necesidad de parar las actividades e iniciar una sensibilización, en algunas ocasiones les he hablado bastante fuerte y molesta manifestando mi desaprobación hacia ciertas actitudes que presentan, pero esas palabras las profundizan tanto que en ocasiones resultan benéficas, aunque sé que debo autoregularme y dejar de lado ser tan temperamental. Soy de la idea de que es más importante para ellos en ese momento ser escuchados, comprendidos, pero también es necesario poner límites, llamándoles la atención, cuando no lo hacen bien. Es claro que llenarlos de contenidos que nunca comprenderán, no es lo

primordial es más importante fomentar en ellos la empatía y la resiliencia; aunque para lograrlo tengo que empezar por experimentarlo primero yo.

### 1.3.2 Donald A. Schön y la caracterización de la práctica docente.

La siguiente perspectiva de análisis de la práctica docente a la que me referiré es la de Donald A. Schön<sup>4</sup>, el menciona que la profesión docente se caracteriza por la complejidad, la incertidumbre, la inestabilidad, la singularidad y el conflicto de valores; es decir que como seres humanos que nos dedicamos a la docencia somos susceptibles a todas estas características y lo importante es saber manejar nuestro actuar ante situaciones que nos lleven a ellas. (Domingo, 2019).

Para este teórico la profesionalización del docente va encaminada a que no sólo se tenga un cúmulo de conocimientos, sino que también el docente lo utilice como herramienta para la resolución de conflictos en el aula. El propone el pensamiento práctico que sustenta el concepto del Profesional Reflexivo de Schön, dicho pensamiento se compone de tres elementos:

- a. **Conocimiento en la acción:** es el conocimiento implícito, está compuesto por el bagaje personal de conocimiento teórico, práctico, experiencial y vivencial el cual debe saber emplearse en la acción, es decir en su trabajo docente diario. Para Schön el saber está en la acción.

Como lo mencioné líneas atrás los últimos siete años he impartido la materia de Física lo cual me ha servido para aumentar la comprensión de los temas y la realización de distintas estrategias, si bien es cierto no es la asignatura con la que me formé como docente, pero el tiempo que he estado impartiendo dicha asignatura, he acumulado experiencia para resolver conflictos durante la acción en el aula, aunque debo admitir que con cada ciclo y grupo se aprenden cosas nuevas.

- b. **Reflexión en y durante la acción:** se trata del pensamiento producido por el individuo sobre lo que hace según actúa, el teórico lo presenta como una *“conversación reflexiva con la situación problemática concreta”* (Domingo, 2019).

---

<sup>4</sup> Filósofo y profesor estadounidense de planificación urbana en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, quien desarrolló el concepto de práctica reflexiva y contribuyó a la teoría del aprendizaje organizacional.

Todo esto se da en el momento preciso en el que están desarrollándose los sucesos dentro de la clase y puede dar un giro diferente al tema o verse desde otra perspectiva, son sucesos inesperados que deben resolverse en el momento y es ahí donde el factor “sorpresa” puede ir implícito.

En cuanto este aspecto puedo decir que me ha tocado presenciar múltiples formas de pensar de los alumnos con respecto a los conocimientos previos sobre un fenómeno y en el aula se han suscitado situaciones en las que ciertos chicos cuestionan sobre temas que van más allá de lo que se está abordando; bajo esta perspectiva es necesario saber resolver un conflicto; también puede ocurrir que su manera de recibir la información difiere, no lo comprenden del todo o no reaccionan a cierta actividad como yo lo esperaba por lo que es indispensable pensar en un plan “B” para solucionar lo que se vaya presentando.

- c. **Reflexión sobre la acción y sobre la reflexión en la acción:** es la reflexión que se hace *a posteriori*, al término de la clase o en momentos subsecuentes y que permite valorar las acciones que se realizaron durante el desarrollo de esta, influyendo directamente en la toma de decisiones con posteriores grupos. (Domingo, 2019).

Estas etapas las relaciono con un instrumento que llevé durante la licenciatura en la ENSM, el cual se llama Diario del Profesor<sup>5</sup>, recuerdo que en todas las clases de las materias de Práctica Docente era requisito indispensable realizarlo. Estaba conformado por una columna de descripción donde se detalla la clase y la otra era de reflexión a posteriori donde se plasman todas nuestras impresiones de la clase. Dentro de mi documento recepcional para obtener la Licenciatura hubo un apartado específico donde narré las experiencias dentro de la secundaria donde laboré prácticamente durante los últimos semestres.

Dentro de mi intervención para este documento realicé algo muy similar a manera de narrativas pedagógicas en donde abordó los tres elementos del modelo de Schön; siendo esta parte la que retomo de dicho teórico.

---

<sup>5</sup> Constituye un recurso valioso para la investigación cualitativa, Es un instrumento que permite la reflexión y obliga a observar con detalle los procesos e interacciones más sobresalientes de una clase (López, Roger, 2017).

Considero que esta es una excelente forma de “autoevaluación” pues permite la detección de áreas de oportunidad y reflexionar para mejorar estrategias o preparar mejores argumentos para cualquier eventualidad que pudiera presentarse.

### 1.3.3 Reuven Feuerstein y la Experiencia de Aprendizaje Mediatizado

El tercer enfoque teórico sobre la reflexión de lo que el docente hace en el aula será relacionado con Reuven Feuerstein<sup>6</sup> quien en su teoría desarrolla diez criterios considerados como piezas clave que contribuyen al hecho de la Experiencia de Aprendizaje Mediatizado. Para iniciar sobre este análisis considero necesario enfatizar en su concepto de mediación, para él es un proceso por el cual se desarrolla una interacción entre un individuo con funciones cognitivas insuficientes con otro que ya posea un conocimiento experimental el cual puede provocar el perfeccionamiento de esas condiciones cognitivas deficientes. (Orrú, 2003).

Feuerstein nos habla sobre el aprendizaje mediatizado el cual lo considera un constructo que tiene por objeto descubrir la interacción especial que existe entre el alumno y el mediador lo que hace posible que ese aprendizaje lleve una intencionalidad y sea significativo para el alumno. (Parra, 2014).

Se pretende entonces que el docente obtenga la Experiencia del Aprendizaje Mediatizado definiendo este como la transformación de un estímulo, el cual es emitido por el medio y que a través de un mediador (en este caso el docente) se seleccione, agrupe y estructure, de acuerdo a un fin u objetivo, ese estímulo para que se convierta en una conducta o comportamiento modificado y por lo tanto se transforme en un aprendizaje significativo a lo que llamó Modificabilidad Cognitiva Estructural (MCE)<sup>7</sup>.

Además, puntualiza que el docente debe cumplir ciertos requisitos para que exista una adecuada mediación entre el alumno y los procesos de enseñanza y aprendizaje los cuales son (Orrú, 2003):

---

<sup>6</sup> Educador judeo-rumano, desarrolló la teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural, afirmando que todas las personas pueden tener su potencial de aprendizaje desarrollado.

<sup>7</sup> Reuven Feuerstein, recuperado de [http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid\\_745/contenidos\\_arc/39250\\_c\\_feuerstein.pdf](http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39250_c_feuerstein.pdf)

- a. **Intencionalidad y reciprocidad:** orientar lo que se enseña hacia una meta concreta y con objetivos establecidos; se debe seleccionar, adaptar e interpretar dentro del contexto del alumno para un mejor logro de las metas.
- b. **Significado:** Comprender cual es la finalidad de una actividad o cuál es su relevancia para la persona que la realiza, son atributos del significado.
- c. **Trascendencia:** este aspecto aspira a ampliar y diversificar el sistema de necesidades del alumno más allá de su contexto lo que supone un puente entre tareas e ideas las cuales forman interrelaciones.
- d. **Competencia:** la mediatización de la competencia alcanza el desarrollo de la autoconfianza del alumno y lo motiva a aprender más. El educador trata de promover la automotivación en el alumno realizando su esfuerzo en la búsqueda de soluciones para sus actividades trabajadas lo que desembocará en una modificabilidad cognitiva.

Esta mediación puede ser de dos tipos: la cognitiva y la metacognitiva; la primera se relaciona con los conceptos científicos que se les brindan a los alumnos y que pueden partir de los preconceptos que ellos han adquirido a lo largo de su formación, estos les pueden ayudar a la resolución de problemas o cuestionamientos de tipo disciplinar (Escobar, 2011), por ejemplo, el concepto de fotosíntesis o la definición de adaptación.

La segunda se encamina a que los conceptos aprendidos sean aplicables a la resolución de problemas de su contexto inmediato, es decir va más allá de solo poseer el conocimiento de qué es la fotosíntesis, sino que puede comprender que éste es un proceso por el cual ciertos organismos por ejemplo las plantas, pueden fabricar su propio alimento y ser así la base para la cadena alimentaria de cualquier ecosistema, lo cual conlleva a generar una conciencia del cuidado de estos organismos para la supervivencia de más especies (Escobar, 2011).

Con este ejemplo tal vez un poco burdo, trato de explicar la importancia de esta interacción para el logro de los propósitos ya mencionados y la adquisición por parte del alumno de habilidades, actitudes y valores científicos que se pretende que adquieran en este nivel educativo. Pero no lo va a lograr solo, esta mediación es un proceso de construcción social

por lo tanto todos los involucrados en el (maestro, alumnos, padres de familia) debemos participar en todo momento con la finalidad de que se adquieran aprendizajes significativos.

Bajo esta premisa, de crear una adecuada mediación pedagógica para lograr el desarrollo de un pensamiento reflexivo, es a lo que pretendo que vaya encaminada mi intervención, pero para llegar a ello necesito en primera instancia el análisis de un componente importante para saber por dónde ir, me refiero a la reflexión de mi práctica docente, lo que daría respuesta a algunas de mis interrogantes planteadas líneas atrás.

Las tres perspectivas mencionadas anteriormente fueron retomadas en el análisis de dicha práctica; decidí hacerlo ya que considero que en su conjunto manejan de manera global las características de una docencia reflexiva.

Por ejemplo, con Fierro (1999) fue mi primer acercamiento a la reflexión a nivel posgrado y sus dimensiones contemplan elementos desde el punto de vista institucional hasta el personal, tornándose en una reflexión integral de mi labor, pues aborda un aspecto muy importante para mí: el aspecto emocional que lo retomaré posteriormente.

Schön (2019) se acerca totalmente al tipo de reflexión al que ya estaba acostumbrada pero que dejé de lado a partir de mi inserción en el sistema educativo. Para mi retomarla fue gratificante.

En cuanto a los criterios de Feuerstein (2003) debo decir que es parte de lo “nuevo”, puesto que dichos criterios los desconocía, resultaron importantes los referentes teóricos aportados por este autor pues toma en cuenta tanto el contexto como el aspecto socioemocional del alumno, haciendo referencia al tema de la motivación que siempre ha sido de mi interés; por tal razón fue diseñado un instrumento que permitirá que analicé dicho tópico, el cual se abordará en el capítulo 4.

## CAPÍTULO 2

### POLÍTICA EDUCATIVA Y LA VISIÓN DE LA CIENCIA EN EL SIGLO XXI.

#### 2.1 Propósito de educar en ciencia a través de la historia

Desde la antigüedad la educación ha sido un aspecto fundamental del ser humano, siempre ha existido alguien que educa, que enseña y alguien que aprende. En la época prehistórica que conocemos como Paleolítico<sup>8</sup>, el hombre aprendía mediante la observación de los fenómenos y poco a poco fue enseñando a otros la importancia de la caza, a defenderse de los animales, a conservar el fuego, así como la supervivencia en general, que a su manera primitiva él aprendió.

Cuando se fueron creando las diferentes civilizaciones como la griega y romana, por ejemplo, se desarrollaron varias escuelas en las que se enseñaban distintas disciplinas, así como valores, respeto al cuerpo humano y sobre todo aspectos religiosos que fueron los que rigieron la vida de las personas durante siglos (Marrou, 2004)

Por este hecho, la enseñanza de las ciencias tomó al principio tintes religiosos, pero poco a poco los primeros científicos se encargaron de separar a la ciencia de la religión permeando el aspecto filosófico, el cual cuestionaba el porqué de las cosas y mantenía al ser humano con la inquietud de dar explicación a lo desconocido. Dicha inquietud surge de la curiosidad, que es una característica que ha persistido desde que el hombre habitó la tierra y la que le ha permitido impulsar su creatividad (Carvajal, 2013). Dicha creatividad ha logrado la elaboración de múltiples avances tecnológicos los cuales dieron cuenta de la estrecha relación de la tecnología como aplicación de la ciencia y de cómo forman una dualidad inseparable. Para después de la Segunda Guerra Mundial la enseñanza de las ciencias se enfocó en preparar a los alumnos para acceder a niveles más altos y llegar a la universidad (Sanmartí, como se citó en Aduriz, 2011) y en países como la Unión Soviética y Estados Unidos se pretendía invertir en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias a gran escala. Para las siguientes dos décadas surge la “Edad de Oro del desarrollo curricular de las ciencias” donde surgieron proyectos patrocinados por la National Science

---

<sup>8</sup> Es el periodo prehistórico que constituye un momento clave de la historia humana en el que se desarrollaron diversos inventos de aplicación varia como el arpón, el propulsor y el aprovechamiento del hueso; los cuales indican un ingenio decididamente progresivo (Pericot s.f.).

Foundation (Fundación Nacional en Ciencias, EUA) para mejorar las formas de enseñanza y contenidos de las diferentes disciplinas científicas. (Adúriz. 2011).

Para las décadas ochenta y noventa los enfoques cambiaron, porque lo importante era orientarse hacia situaciones de la vida cotidiana; relacionar la ciencia con las cuestiones sociales y tecnológicas; desarrollar la formación científica básica en el contexto de una ciudadanía activa y responsable; promover la ciencia como un fenómeno cultural; asegurar que la ciencia esté más orientada a las personas; tener en cuenta los conocimientos y las experiencias previas de los estudiantes; utilizar actividades de resolución de problemas para desarrollar la creatividad y promover la toma de decisiones (Adúriz, 2011).

Lamentablemente las ciencias han sido consideradas como asignaturas difíciles, que únicamente los muy inteligentes pueden comprenderlas, debido a que han sido enseñadas de una misma manera por años, llenas de conceptos que sólo bajo la memorización pueden aprenderse lo que las hace tediosas, como lo expresa Flores Camacho (2012) *“La visión de ciencia y de enseñanza de la ciencia apegadas al dictado y la memoria dan una imagen distorsionada de la misma y, efectivamente, marginal e inútil”* (p.7)

Esta imagen distorsionada es con la que nos enfrentamos, como maestros de ciencias, año con año y está en nosotros combatirla o reafirmarla.

## 2.2 La ciencia en la política educativa del siglo XXI

La introducción de la Ciencia en el ámbito educativo y en el contexto sociocultural de nuestro país ha sido paulatina y limitada e invertir en ella se ha considerado ineficaz, no solo porque somos un país pobre económicamente hablando sino porque la ciencia no se ha considerado una prioridad en la vida del mexicano. (Flores, 2012)

En México, la introducción de las ciencias naturales en la enseñanza básica se remonta al siglo XIX, cuando temas de física y química fueron integrados a la instrucción elemental. Poco tiempo después surgieron las “lecciones de cosas”, las cuales se basaban en la estrategia de enseñar y aprender a partir de las cosas, buscando que los estudiantes se habituaran a observar sistemáticamente, experimentaran y reflexionaran (Candela, 2012, p.11).

En otras palabras, la enseñanza de la ciencia se sustentaba en el desarrollo del método científico para abordar los temas, ésta es una concepción de la ciencia que ha sido utilizada por siglos y que aún sigue vigente; formando parte del enfoque y los propósitos que se manejan en la Reforma Integral Para la Educación Básica del año 2011 (RIEB).

En la actualidad, esta percepción no se queda solamente en que el alumno conozca el porqué y el cómo de los fenómenos que observa en la naturaleza, ahora se pretende ir más allá y que las ciencias las aplique para crear, mejorar su calidad de vida, su salud y que los conocimientos que adquiera sea capaz de *“aplicarlos en contextos y situaciones diversas”* (RIEB, 2011, p.13).

A este respecto (Adúriz, Gómez, Rodríguez, López, Izquierdo, Jimenez y San Martí, 2011) mencionan que la visión de la educación en ciencias debe ir más allá de aprender ciencia *“Desde la ciencia misma se aporta al desarrollo de valores y a cómo intervenir –con ellos en mente– con acciones relativas al individuo, la sociedad y el medio ambiente presentes y futuras de manera responsable e informada”* (p. 15).

Con ello se busca que las ciencias dejen de ser percibidas desde la concepción individualista de que sólo el más sabio o inteligente las puede entender, sino de que todos podemos tener la capacidad de comprenderlas y acceder a ellas en beneficio de nuestra comunidad y de la sociedad en que vivimos, es decir todos podemos hacer ciencia.

Regresando al proceso histórico que lleva esta concepción, se observa que hay una larga trayectoria; en la incorporación de las ciencias naturales en los currículos de la educación básica, dándole la importancia que merece. En los años ochenta las ciencias se conjuntaron por disciplinas correspondiendo la Biología, la Física y la Química a las ciencias naturales y la Geografía e Historia a las ciencias sociales; esta forma de impartirlas trajo bastantes problemas en cuanto al abordaje de contenidos, ya que prácticamente no se profundizaba en nada y se veía *“un poco de todo”*. Lamentablemente la enseñanza de la ciencia en esta etapa se limitaba al uso del libro de texto por parte del docente y se dejaban de lado las actividades experimentales permeando el enfoque conductista, el alumno tenía que hacer únicamente lectura del libro y elaborar resúmenes o cuestionarios lo cual no brindaba un aprendizaje significativo. (Garritz, 2008).

Afortunadamente en la Reforma de 1993, se retomó la enseñanza por asignaturas y se impartió “Introducción a la Física y a la Química en primer grado, que establecía un puente entre la ciencia integral de primaria y la disciplinaria de secundaria. Posteriormente se estudió Biología en 1º y 2º grado, y Física y Química en 2º y 3er grado”. (Flores 2012). También se hicieron cambios en el enfoque con énfasis en la ciencia-tecnología-sociedad. El problema aquí es que los docentes que impartían las clases de ciencias tenían solo el perfil de una ingeniería, pero no estaban formados en docencia, lo que culminó en seguir el enfoque tradicionalista (en donde las clases eran enciclopédicas y solo se daba importancia a la memorización) de anteriores tiempos y que aún en muchas escuelas está vigente. (Garritz, 2008).

En el año 2006 ocurre otra reforma de los contenidos donde surge el término de competencia el cual tiene como antecedente importante la búsqueda de globalizar la educación a través de un proyecto que surgió en Europa, el Proyecto Tuning (González, 2003), el cual emerge de la necesidad de propulsar la educación de los países que conforman la Unión Europea (UE), así como de hacer compatibles los conocimientos obtenidos con las exigencias sociales y laborales del momento, mejorar la integración al mundo laboral, darle un impulso a la empleabilidad y alcanzar el desarrollo personal.

Además, en este contexto se pone en auge la llamada Sociedad del Conocimiento, la cual atiende consideraciones como *“el cambio tecnológico y económico, con la finalidad de establecer una serie de directrices para la acción y seguir con el objetivo de construir una educación y formación superior de alta calidad”* (Marina, 2001).

Dentro de la metodología que se plantea en el Proyecto Tuning está rediseñar, desarrollar, aplicar y evaluar los programas de estudio de cada uno de los ciclos incorporando el concepto de competencias dentro del aprendizaje, es decir, este enfoque busca explotar lo mejor de cada estudiante.

El proyecto antes mencionado, se planteó en dos fases: 2000-2002 y 2003-2004 y se proponen líneas de acción que incluyen las competencias genéricas, específicas, la acumulación de créditos y el enfoque del aprendizaje, enseñanza y evaluación en relación con la calidad.

Las áreas de trabajo son: Geología, Historia, Matemáticas, Física, Química, Administración de empresas y Educación, se eligen éstas debido a que son áreas que están involucradas en todas las actividades laborales y humanas.

A partir de este proyecto y compartiendo esa idea se crea una organización entre la Unión Europea-América Latina-Caribe (UEALC) con la finalidad de favorecer programas de estudio europeos en América Latina y posteriormente se retoman los objetivos del Tuning Europeo y se crea el Alfa Tuning América Latina. (Gutierrez, 2003)

La implementación de este proyecto en América Latina tiene varias causas, una de ellas es que si bien es cierto, la necesidad de preparar generaciones competitivas a nivel superior no es sólo una aspiración exclusiva de Europa, aquí en América Latina también se requiere de cumplir aspiraciones de trascender; otros factores que influyeron en esta necesidad son la globalización así como la creciente y constante movilidad mundial de los estudiantes, misma que requiere de una excelente oferta educativa que les permita emplearse en otros lugares lejanos a su origen; además de que las exigencias de las personas que generan empleos obviamente han cambiado. Otra de las causas es que vivimos en una etapa de internacionalización lo que representa enfrentar desafíos en cualquier lugar en el que nos encontremos, y por último y no menos importante es la formación de mano de obra barata para la satisfacción económica de los países involucrados.

México es uno de los países en los que se implementa este proyecto de transformación educativa. Pero el caso de nuestro país es algo especial, tenemos conflictos económicos tales como pobreza extrema la cual para el año 2018 fue de 7.4% lo que equivale a 9.3 millones de personas según fuentes del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)<sup>9</sup> generando como consecuencia rezago educativo en un 16.9%, así como desempleo en un 3,6% para el 2018 según fuentes del Diario el Economista<sup>10</sup>; esta crítica situación puede ser un factor para que nuestro país esté situado

---

<sup>9</sup> Es una instancia gubernamental mexicana con autonomía y capacidad técnica para generar información objetiva sobre la situación de la política social y la medición de la pobreza en el país.

<sup>10</sup> Periódico mexicano enfocado a la información económica, financiera y política.

en el lugar 140 de 163 países en cuanto a delincuencia según el Índice Global de Paz<sup>11</sup> de ese mismo año.

También existen conflictos fuertes en cuanto a la oferta-demanda de empleos formales y la percepción de un mejor salario como resultado de ello; esto puede atribuirse en gran parte a la alta competitividad y exigencia de los empleadores para tener un mayor nivel de estudios, lo que culmina en una falta de oportunidades para obtener un empleo formal y con un salario digno tal como nos muestra un estudio realizado por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)<sup>12</sup> el cual nos muestra que más y mejor educación sigue asociada a mayores ingresos siendo la licenciatura el grado educativo que más aumenta el ingreso promedio (ver imagen Anexo 2), este estudio nos refiere también que la tasa de informalidad<sup>13</sup> disminuye entre más nivel educativo se obtenga.

Desde mi punto de vista, considero que necesitamos entonces personas mejor preparadas y de un gobierno que se ocupe de formar gente que cubra los altos estándares de exigencia de los empleos, la realidad es que no ocurre así, pues solo se dedican a formar mano de obra barata que se conforma con poco para medio vivir.

Ante este desolado panorama, surge la necesidad de que México posea la capacidad de enfrentarse a un mundo globalizado en donde sus profesionales se preparen dentro de un *“enfoque que les permita ser capaces de afrontar los nuevos retos tecnológicos, de innovación académica y de métodos de enseñanza – aprendizaje, como parte de un contexto abocado al desarrollo de competencias personales y laborales”* (García, 2004).

Por lo tanto, bajo esta premisa del trabajo por competencias, en la Educación Secundaria surgen importantes cambios en el Programa de estudio de Ciencias 2006, como son:

- a) Se incorpora la tecnología como un tema central, llamándose “Programa de ciencia y tecnología”.

---

<sup>11</sup> Es un indicador que mide el nivel de paz de un país o región. Lo elabora el Institute for Economics and Peace junto a un panel internacional de expertos provenientes de institutos para la paz y Think Tanks, junto con el Centre for Peace and Conflict Studies, de la Universidad de Sídney con datos procesados por la Unidad de Inteligencia del semanario británico The Economist.

<sup>12</sup> Es un centro de investigación aplicada independiente, que estudia fenómenos económicos y sociales que afectan la competitividad en el contexto de una economía abierta y globalizada.

<sup>13</sup> Un trabajador se considera informal si es un asalariado en una firma pequeña (menos de 5 empleados), un autónomo no-profesional, o si tiene ingreso cero.

- b) Continuó la separación de las disciplinas científicas que se había logrado en la reforma anterior: Biología en primer año, Física en segundo y Química en tercero.
- c) Se redujo la sobrecarga de contenidos en comparación con el Plan 1993
- d) El trabajo se organiza por “proyectos”.
- e) Fortalecimiento de las dimensiones transversales: salud, ambiental, ética e intercultural. (SEP, 2006, p. 20)

Es en esta reforma donde también surge el término de la articulación de la educación, es decir, que diera una conexión entre el nivel primaria y la secundaria para que no existiera un desfase de contenidos. Con base a ello, se trazan los propósitos generales que se pretenden lograr con la asignatura, entre los que están:

Desarrollar habilidades del pensamiento científico y sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales; reconocer la ciencia como actividad humana en permanente construcción, cuyos productos son aprovechados según la cultura y las necesidades de la sociedad; participar en el mejoramiento de la calidad de vida, con base en la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas y la toma de decisiones en beneficio de su salud y ambiente; valorar críticamente el impacto de la ciencia y la tecnología en el ambiente tanto natural como social y cultural. (SEP, 2006, p.35)

Esta visión de las ciencias como actividad humana en permanente construcción, pretende brindar a los educandos la oportunidad de ser individuos reflexivos, críticos, con la necesidad de permanecer informados y ser escépticos de ciertos contenidos, lo cual les brindará la capacidad de cuestionarse, estas son de las principales características que persisten en el Programa 2011 dentro de los propósitos y el enfoque de la asignatura.

Actualmente en el marco de una nueva reforma educativa, estos fines van más allá de que el alumno sea un poseedor de contenidos o conceptos, se pretende que los aprendizajes que obtenga el alumno sean relevantes para él dentro de su contexto, que sea capaz de utilizarlos para resolver las problemáticas que puedan presentarse en su vida cotidiana, siempre prevaleciendo la reflexión y la capacidad de análisis y síntesis.

Dentro del ámbito de la exploración del mundo natural y social se pretende que el alumno identifique fenómenos del mundo natural y social, lea acerca de ellos, en diferentes fuentes, indague aplicando principios del escepticismo informado, formule preguntas de un cierto grado de complejidad, construya respuesta a sus preguntas y emplee modelos para representar los fenómenos (SEP, 2017).

Para lograr entonces la formación del individuo del siglo XXI a nivel de las ciencias, se requiere de docentes que también tengan un pensamiento del siglo XXI, es decir, que sean reflexivos, que comprendan el para qué y el porqué de enseñar ciencias, que manejen los nuevos contenidos y conozcan la trayectoria política que han tenido las reformas educativas, con la finalidad de comprender el porqué de la reestructuración y a qué niveles se realiza pero sobre todo, para no tenerle miedo a lo aparentemente nuevo, al contrario, en un mundo en constante cambio debemos estar actualizados e innovar para cumplir con la importante vocación de enseñar.

En la educación básica, la enseñanza de las ciencias tiene una función muy importante para lograr los propósitos y fines arriba mencionados.

El conocimiento de las ciencias naturales y en específico de la Física, la cual es la asignatura a la que va dirigida esta propuesta, forman una parte fundamental del acervo cultural que toda persona debe tener ya que, día con día nos encontramos con fenómenos o cambios en lo que nos rodea, que así nos lo confirman primero conociendo nuestro cuerpo, cómo está conformado y visualizando lo que ocurre en él, después identificando los distintos cambios que ocurren a lo largo de la vida, así como las funciones que realizan los seres vivos. En cuanto a los fenómenos físicos podemos percibir nuestro reflejo en un espejo, qué pasa cuando un objeto es lanzado hacia arriba, o qué ocurre si vamos corriendo y chocamos con un compañero; en cuanto a la química estamos en contacto con ella desde que saboreamos los alimentos, cuando mamá nos fríe un bistec o si le ponemos gotas de limón a la leche; en fin esta etapa es de descubrimientos y acercamiento a las ciencias.

Dentro de las etapas del desarrollo cognitivo, los conocimientos deben ser dosificados, es decir, no podemos dar conocimientos complejos a un chico que aún no tiene la suficiente madurez intelectual para comprenderlo, como por ejemplo la fórmula de la velocidad; por

lo que podemos decir entonces que la enseñanza de la Ciencias debe ir acorde con el proceso de desarrollo y maduración de los estudiantes.

Tal es así que, en el nivel Inicial no se busca que expliquen los sucesos que se producen en el mundo, sino más bien, que los conozcan y los describan. En Primaria, se produce un acercamiento lento y progresivo, un flujo de ideas iniciales que describen al mundo y que son cambiadas por ideas que empiezan a construir los conocimientos y las primeras explicaciones. Finalmente, en el nivel Secundaria “mejora su capacidad de emplear esquemas complejos y abstractos que le permiten organizar sus conocimientos” (Rafael, 2008) y adquirir las herramientas necesarias para estar en contacto con la realidad, y con la posibilidad de comprenderla y transformarla.

Debido a esto, cada uno de los niveles antes mencionados tienen propósitos encaminados a que los alumnos partan desde estar simplemente en contacto con la ciencia, hasta lograr la construcción de saberes que les permitirán resolver problemáticas cotidianas, tener actitudes responsables hacia su medio, así como eliminar prejuicios y falsas creencias.

### 2.3 Mi visión de la ciencia a partir de otros autores.

El eje rector de este documento es la práctica docente, aunado también es importante saber acerca de la naturaleza de la ciencia, por lo que considero fundamental desentrañar el concepto empezando por mi propia visión de ella.

Desde que yo recuerdo (hablamos de mi trayecto por la secundaria), el significado de ciencia era la enciclopédica, la cual menciona que es un conjunto de conocimientos sistemáticamente ordenados que pueden ser comprobables usando un método científico. Recuerdo bien que esta definición se recitaba de memoria y no había la posibilidad de analizarla o comprender su epistemología.

En la preparatoria seguía utilizándola y en la carrera de medicina se ratificaba esta postura, fue en este posgrado donde estudié más a fondo y apliqué en pleno un sólo método, el que yo creía –porque así se consideraba en ese tiempo- el único modo en que se desarrollaba la ciencia: a través del método científico.

Al iniciar mi vida docente, esta concepción era la que enseñaba a mis alumnos para que ellos, al igual que yo, la aprendieran tal cual. El plus que le daba para la enseñanza de este término consistía en ser enfática en la relación que existe entre la ciencia y la tecnología, la cual es retomada en los planes de estudios de ciencias a nivel secundaria; este aprendizaje, lo impartía desde la perspectiva de que la tecnología es la aplicación de la ciencia, la cual es una dualidad inseparable pues sin una no existe la otra. Esta concepción la analicé y comprendí más a fondo cuando al iniciar mi experiencia como profesora, impartí química en lugar de biología, pues el programa de esta asignatura inicia precisamente con ese tema: la relación entre la química y la tecnología. Además, se abordaba la visión actual de la necesidad de relacionar la elaboración de muchos productos como derivados de cambios químicos, mismos que se encargan de satisfacer las necesidades básicas del ser humano.

La visión y mi definición del concepto de ciencia han cambiado y se han ido construyendo a partir de que he logrado identificar la relación que la ciencia tiene con la filosofía y cómo fue surgiendo a través del tiempo la idea de que la ciencia es una construcción social e histórica. Por lo anterior, era importante contrastar mis ideas con las de algunos teóricos como, por ejemplo, Ruy Pérez Tamayo (1996) quien la define como una *“actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso posible”* (p.7)

De esta definición retomo lo de actividad humana creativa, ya que como lo mencioné líneas atrás, la ciencia es producto del quehacer humano y siempre busca innovar para mejorar las condiciones anteriores; cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza, esta parte es fundamental para mí como docente de biología, pues muchas veces el alumno no contempla al hombre como parte de la naturaleza siendo que somos parte de ella.

Acerca del método científico debo decir que coincido en la perspectiva de este autor de que no hay un solo o que éste sea algo rígido que no pueda cambiar, al contrario, el método para hacer generar conocimiento científico debe ser flexible y siempre tomando en cuenta el contexto socio histórico en el que se está desarrollando el fenómeno para así establecer su evolución y poderlo enseñar comprendiendo su origen (Pérez, 1996).

La segunda concepción es la de Villoro (1994) que menciona que *“la ciencia es un conjunto de saberes compartibles por una comunidad epistémica determinada: teorías, enunciados que las ponen en relación con un dominio de objetos, enunciados de observación comprobables intersubjetivamente”* (p. 222).

De esta perspectiva retomo el concepto de saberes compartidos que es la parte de la socialización de la ciencia, de nada sirve tener el conocimiento de algo si no se comparte y esto va encaminado a que el alumno debe adquirir las competencias necesarias para poder expresar por todas las vías ya sea oral o escrita los conocimientos que ha adquirido y sobre todo que le sirvan para realizarse y responder preguntas, explicar fenómenos y argumentar sobre ellos pero sobre todo resolver las problemáticas que puedan presentarse a lo largo de su vida.

Una tercera definición por analizar es la de Mario Bunge (1960) quien menciona que la ciencia es un “cuerpo de ideas que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible”, considero de suma importancia este último término que hace referencia a que la ciencia no es perfecta, que puede ser susceptible al error, por eso la investigación científica se basa en la experimentación con diversas variables las cuales pueden modificar el resultado y darnos hipótesis diferentes para una misma tesis.

Desde mi particular punto de vista, defino a la ciencia como una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza a través de un método científico flexible, que se necesita de varias experimentaciones o de pruebas ensayo-error para poder llegar a un fin el cual puede seguir variando porque el conocimiento no es algo estático pues va cambiando con el tiempo, con las generaciones, pero lo que debe mantenerse es esa capacidad de generar saberes compartibles que sirvan para satisfacer la realidad de una sociedad.

La finalidad de incluir y contrastar mi definición de ciencia es principalmente porque dependiendo del concepto de naturaleza de la ciencia que tenga un individuo determinará la forma de impartir las asignaturas vinculadas con ella, por ello es necesario conocerla, comprenderla y saber cómo comunicar los conocimientos científicos a los estudiantes y así lograr los propósitos planteados.

## 2.4 Función de la enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria.

Con todo este bagaje de información sobre ciencia, surge una incógnita más ¿Para qué es importante impartir ciencia a nivel de la enseñanza básica? ¿Cuál es la funcionalidad de ella en la vida de un estudiante a lo largo de su trayecto formativo?

Para dar respuesta a la pregunta inicial, debo decir que la enseñanza de la ciencia empieza desde los niveles iniciales tanto en casa como en la escuela. Los niños entre 1 y 3 años tienen su principal acercamiento a la ciencia manipulando los objetos, conociendo por ejemplo si un objeto es duro o blando, frío o caliente, este modo de asimilación hace que surjan en ellos las primeras ideas de las cosas a las que se les llaman “esquemas” los cuales pueden ser interpretados de manera diferente en cada persona, pero a este nivel desempeñan un papel importante como experiencias de aprendizaje. (Cabello, 2011)

A nivel de primaria los propósitos se centran en que el alumno pase de simplemente describir un fenómeno u objeto, a cuestionarse el porqué está ocurriendo; se pretende que puedan formular sus primeras hipótesis, adquieren la habilidad para comparar, organizar y empezar con las primeras formas de construcción del conocimiento, el manejo del tiempo y los instrumentos para su medición.

En el primer ciclo de primaria que comprende de 1° a 3° no sólo deben manipular un material, sino adquirir la capacidad para realizar observaciones y exploraciones cuantitativas, recolectar datos y describir sus observaciones.

Para el segundo ciclo 4° a 6° ya se busca que los chicos logren organizar y categorizar sus conocimientos para poder establecer generalizaciones.

Según los Planes establecidos a nivel de secundaria, los propósitos de la enseñanza de las ciencias son los siguientes (RIEB, 2011, p. 14):

- Valoren la ciencia como una manera de buscar explicaciones, en estrecha relación con el desarrollo tecnológico y como resultado de un proceso histórico, cultural y social en constante transformación.

- Participen de manera activa, responsable e informada en la promoción de su salud, con base en el estudio del funcionamiento integral del cuerpo humano y de la cultura de la prevención.
- Practiquen por iniciativa propia acciones individuales y colectivas que contribuyan a fortalecer estilos de vida favorables para el cuidado del ambiente y el desarrollo sustentable.
- Avancen en el desarrollo de sus habilidades para representar, interpretar, predecir, explicar y comunicar fenómenos biológicos, físicos y químicos.
- Amplíen su conocimiento de los seres vivos, en términos de su unidad, diversidad y evolución.
- Expliquen los fenómenos físicos con base en la interacción de los objetos, las relaciones de causalidad y sus perspectivas macro y microscópica.
- Profundicen en la descripción y comprensión de las características, propiedades y transformaciones de los materiales, a partir de su estructura interna básica.
- Integren y apliquen sus conocimientos, habilidades y actitudes para proponer soluciones a situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

Como podemos ver, la enseñanza de las Ciencias es necesaria para que el alumno entienda el medio en el que vive, que trate de explicar los fenómenos que le rodean, las causas por las que éstos ocurren

“que evolucionen las concepciones del niño sobre el medio, pero sobre todo que se desarrolle su actitud científica y su pensamiento lógico; con la enseñanza de las ciencias se intenta que los alumnos ubiquen la situación del medio ambiente en el que viven dentro del contexto económico y político nacional” (Candela, 1994, p. 1).

Nuestro mundo está en constante cambio, la tecnología ha contribuido a que la información se expanda a una velocidad vertiginosa, pero muchas veces lo que se lee carece de una certeza científica o no está documentado y para las personas el leer sobre ciertos temas relacionados con salud o medio ambiente, pueden crearles ciertos conflictos o tener

creencias erróneas; vivimos en una sociedad donde se corre el riesgo de reproducir esa información y crear una red de datos falsos y sin argumentos.

Por ello con la enseñanza de la ciencia, también busca que los adolescentes, como parte de la sociedad que se está formando, la consideren como parte de su cultura, de su vida y desarrollen una actitud crítica ante las informaciones a las que se enfrentan, por lo que la ciencia debe proporcionar recursos para una toma de decisiones fundamentadas (Adúriz et al., 2011).

La adquisición de estos conocimientos debe partir de sus ideas o conceptos previos que tienen sobre ciertos fenómenos y situaciones de su vida cotidiana, los vincule con lo nuevo que está aprendiendo y desarrolle una reorganización progresiva de los procesos mentales resultantes de la maduración biológica y la experiencia ambiental. Vigotsky (como se citó en Cano, 2007). En consecuencia, considera que los adolescentes construyen una comprensión del mundo que les rodea, a partir de que experimentan un conflicto entre lo que ya saben y lo que descubren en su entorno.

A este respecto al hacer una revisión del Perfil de egreso de la Educación Básica, se puede observar que estos logros están ahí plasmados, pues se pretende que como resultado del proceso de formación el alumno adquiera la capacidad para “argumentar, analizar situaciones, identificar problemas y proponer soluciones acordes a una buena toma de decisiones” (Plan de estudios 2011).

Con la finalidad de responder a la pregunta planteada en el inicio de este apartado, se puede decir que *“hay que educar en ciencias para el ejercicio de una vida pública informada y responsable en la sociedad y para el ejercicio de una conducta responsable con uno mismo y los demás seres humanos”* (Adúriz et al., 2011, p. 20)

Hasta ahora se ha argumentado el porqué de enseñar Ciencias en Educación Básica, pero existe otra situación que crea conflicto, el orden o pertinencia de ciertos contenidos. Con la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) 2011, se pretende mejorar los aprendizajes y poner al alumno como el centro del acto educativo, favoreciendo su acercamiento a la tecnología y el desarrollo de competencias, ese no significa el problema real, porque en toda nuestra práctica docente hemos apoyado este supuesto; el problema

real es que los contenidos no llevan una secuencia acorde con las expectativas que el examen para ingreso a la Educación Media Superior exige.

Como ejemplo puedo citar el tema de Célula el cual no se profundiza en la primaria; a nivel secundaria no se abordaba como tal, hasta la reforma educativa del 2017 que se retoma dentro de los contenidos de la asignatura de Biología, mostrando congruencia y pertinencia de recuperar un contenido básico que es evaluado en el examen de COMIPEMS; en Física podemos mencionar los temas de circuitos eléctricos o el principio de Arquímedes y en Química el tema de Nomenclatura, por mencionar sólo algunos.

Dicha problemática ha suscitado que como docentes responsables busquemos los espacios para tratar de abordar estos temas y explicárselos a los alumnos, aun cuando esto repercute en nuestra planeación o en el desarrollo de los temas que sí vienen en dicho plan. Obviamente no todos piensan así, hay quienes se apegan rigurosamente al plan de estudios afectando seriamente a los alumnos, pues son temas que como ya mencioné se solicitan en un siguiente nivel.

Considero que es excelente que los chicos en esta etapa adquieran aprendizajes acordes a su edad y madurez cognitiva, lo que no está bien es que dichos contenidos sean insuficientes o no corresponden a lo solicitado para bachillerato, como el mencionado anteriormente, esto debido a que las reformas educativas no sólo se habían enfocado a los contenidos conceptuales, en ocasiones únicamente se enfocan en los marcos normativos, infraestructura de las escuelas, etc., en otras palabras, parecieran reformas más bien de tipo laboral.

Con el Modelo Educativo, bajo el que se desarrolla la presente intervención se pretende que se dosifiquen los temas y que *“los aprendizajes que logre un alumno en un nivel educativo sean el fundamento de los aprendizajes que logre en el siguiente”* (SEP, 2017). El Nuevo Modelo, así nominado en el momento de su emisión, tiene antecedentes importantes que mencionaré a continuación:

Décadas atrás, cuando se implementa el Programa de Modernización Educativa (PEM) en los años de 1989-1994, éste formó parte del Plan Nacional de Desarrollo del sexenio de Carlos Salinas de Gortari y se diseñó con la finalidad de combatir la pobreza y la

desigualdad; pretendía mejorar la calidad educativa, reconociendo que la educación formaría parte de un importante cambio en el país con el objetivo de competir y avanzar en sus intereses con vista a nuevas realidades (Vázquez, 1997).

El PME sienta las bases para el Modelo por Competencias, pues buscaba vincularse con el trabajo y la productividad a la par del desarrollo nacional y de trabajar así, traería un beneficio en mejorar la calidad de vida de los mexicanos. Se presentaron importantes cambios en este periodo como fueron la federalización de la educación, haciéndose cargo cada Estado de la República de sus propias problemáticas y economías; varios cambios de Secretarios de Educación con ideas distintas para cada periodo; la construcción de escuelas y equipamiento en algunas zonas marginadas, el cambio en el artículo tercero constitucional donde se le daba la obligatoriedad a la educación primaria y secundaria y la firma del Acuerdo Nacional para la Modernización Educación básica que reiteraba dicha federalización y la introducción del modelo por competencias. (Vázquez, 1997).

A pesar de tan altas expectativas con estos cambios, los malos resultados no se hicieron esperar, la famosa modernización sólo fue el cambio de nombre de ciertos contenidos, cambios de temas de un bloque a otro, es decir no se concretó debido a que no hubo una estrategia diseñada para hacerlo, el gobierno utilizó millones de pesos en construir escuelas que no dieron el nivel educativo que se esperaba.

En resumen, no hubo una metodología planeada para el análisis de los contenidos que fueran congruentes con lo que se pretendía lograr, elevar la calidad de la educación. Se careció con la capacitación pertinente de los maestros para poner en marcha el nuevo modelo, lo que trajo consigo el rechazo por parte del magisterio. En pocas palabras el sexenio salinista terminó con un discurso poco optimista, con problemas económicos y sociales agudos y con una realidad educativa que estaba lejos de ser resuelta (Camacho, 2001).

Esta historia no podía volver a repetirse, se requería de un enfoque bien planeado, argumentado y con inicios sólidos; que realmente diera respuesta a las necesidades de la sociedad y que le permitiera aprender para salir adelante y resolver conflictos.

El “Nuevo Modelo Educativo” (SEP, 2017), su fundamento epistemológico y pedagógico se centra en el constructivismo, que es una corriente fundamentada en el humanismo, en donde se *“concibe al hombre como un ser que busca la trascendencia y su autorrealización mediante una escala de valores y un compromiso responsable con los demás, una vivencia en comunidad”*

Por lo expuesto, es importante seguir considerando al constructivismo como la corriente psicopedagógica que sustente el quehacer docente, donde se rechaza en su totalidad al conductismo, a los métodos de memorización o repetición y pone al estudiante en el centro del aprendizaje para que éste le sea significativo, es decir duradero y trascendente para su vida, el principal exponente de esta teoría que se abordara en este trabajo es Lev Vigotsky.

Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es un cambio en la organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber. No aprendemos sólo registrando en nuestro cerebro, aprendemos construyendo nuestra propia estructura cognitiva. El constructivismo, en su dimensión pedagógica, concibe el aprendizaje como resultado de un proceso de construcción personal-colectiva de los nuevos conocimientos, actitudes y vida, a partir de los ya existentes y en cooperación con los compañeros y el facilitador. Los conocimientos previos que el alumno posee serán claves para la construcción de este nuevo conocimiento. (Vargas, 2010, p.61)

En este contexto, es necesario que lleguemos a la comprensión de lo que es aprender, en particular lo defino como la capacidad de adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia.

Realmente podemos percatarnos que no hay “nada nuevo bajo el sol” y que las concepciones de este Modelo 2017 no son actuales sino forman parte de lo que ya otros modelos han incorporado como es la concepción humanista o poner al estudiante al centro del proceso educativo, todo esto se ha hecho desde siempre.

Pero lo que si considero importante es que se logren los propósitos que pretende el nuevo modelo, para ello es necesario que exista una modificación en mis estrategias y mi mediación docente.

## CAPITULO 3

### FUNDAMENTO TEÓRICO Y PEDAGÓGICO DE MI INTERVENCIÓN

En este capítulo se plantean los fundamentos teóricos que sustentan mi intervención docente desde la perspectiva constructivista, se hablará sobre el enfoque por competencias que se aborda en el plan de estudios con el que trabajaré, se analizará la definición de competencia para dar paso al concepto de competencia científica abordando la experimentación como proceso para consolidar la misma y cómo se retoma a nivel secundaria. Dentro del fundamento pedagógico me referiré al modelo pedagógico interestructurante como base de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas usada para mi intervención.

#### 3.1 Orígenes del Constructivismo

Este paradigma tiene detrás una larga historia cultural y filosófica de la cual haré una breve secuencia histórica:

Los orígenes del constructivismo se remontan al siglo XVIII con Vico quien fue un filósofo napolitano el cual sostenía que las personas elaboraban sus propias explicaciones de lo que sucedía en el mundo, es decir, lo que sus estructuras cognitivas le permitían construir. Kant por su parte en su texto *Crítica de la Razón* considera que la realidad no se encuentra fuera de quien la observa, sino que es construida por su propio aparato cognitivo (Ortiz, 2015).

En los años cincuenta, Ludwig von Bertalanffy, biólogo y filósofo austriaco, quien cuestiona ampliamente el paradigma positivista; a través de su obra *Teoría General de los Sistemas* trata de mostrarnos que las conceptualizaciones que se construyen como modelos son producto de la mente humana. Con todas estas ideas el constructivismo planteo algunos principios básicos:

- I. El conocimiento es una construcción humana ya que cada persona percibe la realidad y la organiza en forma de constructos.
- II. Cada persona percibe la realidad de forma particular y la interioriza dependiendo de sus capacidades físicas, emocionales, sus condiciones sociales y culturales.

III. La ciencia no descubre realidades, sino que crea e inventa escenarios para dar sentido a lo que ocurre en nuestro alrededor. (Ortiz, 2015).

Tomando en cuenta estos postulados, considero importante reflexionar acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje los cuales son la base de mi intervención docente.

No se puede definir a la enseñanza sin hablar del aprendizaje ya que son dos procesos que son complementarios y van unidos, uno es el producto del otro y definir de manera convencional ambos términos, lo considero poco fructífero y obsoleto por lo que prefiero manejarlos como una dualidad y decir que:

Enseñar y aprender es un proceso dialógico, en el que un agente (el maestro) ve y piensa en el otro (el estudiante) no como en un paciente, receptáculo de unos saberes, sino como otro agente con el cual se equipara en unos contextos definidos (escenarios o contextos de enseñanza) y con el cual debe estar en perfecto acuerdo (Infante, 2007, p.34)

El constructivismo plantea que debe existir una interacción entre el docente y los estudiantes, que se debe favorecer el intercambio de conocimientos y de tipo dialéctico entre ambos para que se llegue a la adquisición de contenidos con la finalidad de lograr aprendizajes significativos. Se considera erróneo el pretender que los alumnos “construyan” por sí solos sus conocimientos cuando se les brinda el material o los insumos y el docente los deja trabajar sin involucrarse en su proceso. (Ortiz, 2015).

El considerar a la enseñanza-aprendizaje como un proceso se entiende que requiere de una organización que permita que ambos se desarrollen con una metodología particular hasta llegar a un cambio perceptible que lleve al individuo desde una situación inicial a una final la cual debe ser “apreciable en las personas, duradero en el tiempo y que tenga resultados diversos” Lamata y Domínguez (como se cita en Ortiz, 2015).

### 3.2 La Perspectiva teórica de Lev Vygotsky vinculada a mi intervención

La perspectiva teórica que retomo para mi intervención es la de Lev Vygotsky<sup>14</sup>, su teoría sostiene que el aprendizaje es el resultado de la interacción entre los individuos y de la relación que éstos guardan con su medio.

Vygotsky fue un hombre que siempre se preocupó por los más desprotegidos, aunque su clase social era media alta; no era educador como tal, pero se interesaba por los problemas educativos sobre todo de ¿Cómo es que aprende un niño?, ¿Para qué aprende?, y ¿Cómo es que debería de aprender? Sus mayores influencias para su teoría fueron las ideas de Marx<sup>15</sup> y Engels<sup>16</sup> la primera idea radica en que el individuo para poder salir adelante necesita relacionarse con otros es decir vivir en una sociedad donde haya una mutua cooperación y esto le permitirá generar un conocimiento; la segunda idea habla de que ese conocimiento está determinado por el contexto en el que se desenvuelve el hombre (Sánchez, 2009).

Bajo estas perspectivas es como surge su Teoría Sociocultural la cual postula que:

- 1. La base del desarrollo psicológico del individuo, radica en el cambio cualitativo originado en la situación social de sus actividades.*
- 2. La educación y la formación son los factores generales del desarrollo psicológico.*
- 3. La forma inicial de la vida es determinada por factores sociales externos (relaciones interpersonales).*
- 4. Las características psicológicas que se desarrollan en la personalidad de un individuo se constituyen a partir de la forma como se interiorizan las actividades vitales.*

---

<sup>14</sup> Psicólogo evolutivo y educativo de nacionalidad rusa, quien además se dedicó a ser un brillante productor y crítico literario y artístico, un estudioso de los problemas de la psicología de los sentimientos del actor de teatro; psicólogo del arte, eminente educador, sagaz clínico de niños discapacitados, neuropsicólogo, investigador del funcionamiento normal y anormal del cerebro, teórico de la psicología del pensamiento y el lenguaje. (Dubrovsky y cols., 2000).

<sup>15</sup> Filósofo, economista, sociólogo, periodista, intelectual y militante comunista prusiano de origen judío. En su vasta e influyente obra abarca diferentes campos del pensamiento en la filosofía, la historia, la ciencia política, la sociología y la economía.

<sup>16</sup> Filósofo, economista, sociólogo, periodista alemán.

5. *Los diferentes sistemas de signos, juegan un papel esencial en el proceso de interiorización.* (Universidad Nacional de Colombia, 1997, p. 48)

Otro de los conceptos importantes de Vygotsky es el de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) la cual la refiere como la “*distancia que hay entre lo que una persona puede aprender por si sola y lo que podría aprender con ayuda de algún experto*” (Ortiz, 2015, p 99). Al experto lo llamó el Mayor Conocedor, la ZDP es un proceso intelectual, un proceso de maduración que se puede lograr gracias a su mediación (Sánchez, 2009).

En este caso el mediador es el docente quien va a tener un papel preponderante en esta dualidad, él se encargará de organizar el proceso de enseñanza desde la perspectiva constructivista la cual deberá contar con ciertos aspectos como son:

1. **Objetivos:** tener en cuenta las características físicas, sociales, culturales y económicas de los alumnos, así como sus construcciones previas. (Ortiz, 2015).
2. **Elección de contenidos:** son los temas y subtemas que se abordan durante el proceso de formación y que son revisados previamente con los alumnos, deben de estar determinados por los objetivos y al formularlos se debe definir la cantidad, secuencia y tiempo que se requiere para abarcarlos. (Ortiz, 2015).
3. **La metodología:** es el elemento esencial del proceso de formación, constituye el ¿cómo? Y su principal finalidad es el aprendizaje. Debe contar con las siguientes características: tomar en cuenta el contexto, considerar los aprendizajes previos de los alumnos, favorecer la participación de los estudiantes, corresponder a los diversos canales de percepción de los estudiantes: auditivos, visuales y kinestésicos. (Ortiz, 2015).

De esta manera se considera que el aprendizaje estimula y activa una variedad de procesos mentales que afloran en el marco de la interacción con otras personas, interacción que ocurre en diversos contextos y es siempre mediada por el lenguaje. Esos procesos, que en cierta medida reproducen las formas de interacción social, son internalizadas en el proceso de aprendizaje social hasta convertirse en modos de autorregulación. (Carrera, 2001, p. 43)

4. **Técnicas y recursos:** son las herramientas o instrumentos que utiliza el docente durante la puesta en marcha de la secuencia. La selección de dichas técnicas depende del contexto, el tipo de grupo o el momento de trabajo con el mismo. El docente debe considerar la mejor técnica de acuerdo con su experiencia y que se pueda lograr la mejora en el desempeño del grupo. Lamata y Domínguez (como se citó en Ortiz, 2015).
5. **La evaluación constructivista:** Permite obtener información valiosa sobre el proceso y la ejecución de este, a través de ella podemos saber si se cumplió el objetivo planteado; la información que se obtenga servirá de retroalimentación para el docente y favorecerá una futura toma de decisiones. Ortiz (2015) refiere que la evaluación para que sea efectiva, debe apoyarse en indicadores que permitan evaluar de manera objetiva el proceso de aprendizaje; estos criterios tienen como finalidad emitir un juicio de valor tanto del proceso como del producto.

Todos estos aspectos antes mencionados se vincularán con mi intervención como parte del enfoque constructivista que se pretende aplicar.

### 3.3 El enfoque por competencias y cómo se evalúa el logro de competencias científicas en México.

El término competencia se puede definir como *“un conjunto de actitudes, de conocimientos y de habilidades específicas que hacen a una persona capaz de llevar a cabo un trabajo o de resolver un problema particular”*. Ouellet, (como se citó en Tobón, 2011, p.68).

Según la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011) *“es la capacidad de responder a diferentes situaciones, e implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes)”* (p.29)

Como ya se mencionó en el capítulo uno, el enfoque por competencias se implementa en la educación básica en el año 2006, característica que sigue vigente en el plan 2011 bajo el cual se desarrolla mi propuesta de intervención. Cabe aclarar que es el Plan que se maneja actualmente para la asignatura de Ciencias 2.

Sobre este término Díaz (2006), supone la combinación de tres elementos como son: una información (que corresponde al conocimiento), el desarrollo de una habilidad (que es

saber hacer), los cuales se ponen en acción para resolver una situación o problemática. La forma ideal de observar una competencia es cuando estos tres factores se combinan, pero es al presentarse una situación problemática y buscar la solución, cuando se manifiesta la competencia.

Como se puede apreciar, estas tres referencias tienen bastantes semejanzas, lo que define claramente el objetivo del trabajo por competencias, ya que permite el desarrollo de las habilidades del individuo las cuales se ponen en juego para resolver una problemática planteada.

Dentro del propósito de mi intervención está el logro de algunas competencias científicas en mis alumnos, por lo que hablaré del significado de este término y cómo se evalúa a nivel nacional e internacional. Hernández, Fernández y Baptista, (como se citó en Coronado y Arteta, 2015, p. 134), expresan:

“que las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita producir, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”.

A nivel nacional, las competencias científicas se evalúan desde la perspectiva del Programme for International Student Assessment (PISA) en español, Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes, el cual es un proyecto diseñado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos en cuanto a las destrezas y conocimientos adquiridos por los estudiantes cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, hacia los 15 años. (OCDE, 2006)

PISA fue desarrollado entre 1997 y 1999, aplicado por primera vez en el año 2000 con la colaboración de 28 países miembros de la OCDE, entre ellos México (más cuatro países no miembros, dando un total de 32 países). Los años posteriores a esa fecha se han venido realizando pruebas hasta llegar al año 2009. (OCDE, 2006)

Los resultados de la prueba describen el grado en el que se presentan las competencias estudiadas, así como la ubicación de estos, para cada país en el contexto internacional. La

exploración del proyecto PISA se refiere a competencias específicas (lectura, matemáticas, ciencia), detalladas y divididas en subcompetencias, dentro de cada área: (OCDE, 2006)

Para el área de ciencias la evaluación de PISA valora la disposición del joven a involucrarse como un ciudadano consciente de los asuntos relacionados con la ciencia, y dispuesto a pensar en las consecuencias del desarrollo científico sobre la tecnología, el medio ambiente y los recursos naturales.

De acuerdo con la definición manejada en este proyecto la competencia científica *“incluye los conocimientos científicos y el uso que de esos conocimientos haga un individuo para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia”* (PISA, s.f., p.11). Las tareas que los estudiantes deben realizar para la evaluación del desarrollo de la competencia en el área de ciencias consisten en:

1. **Identificar asuntos o temas científicos.** Implica reconocer los asuntos que es posible investigar científicamente. Identificar palabras clave para buscar información científica. Reconocer los rasgos fundamentales de una investigación científica.
2. **Explicar científicamente los fenómenos.** Requiere de aplicar el conocimiento de la ciencia a determinadas situaciones. Describir o interpretar los fenómenos científicamente y predecir cambios. Identificar las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas.
3. **Usar la evidencia científica.** Que incluye interpretar evidencia, sacar conclusiones y comunicarlas. Identificar las hipótesis, la evidencia y los razonamientos que subyacen a las conclusiones. Reconocer las implicaciones sociales de los desarrollos científicos y tecnológicos.

Estos tres rubros serán incluidos en el desarrollo de mi intervención como en los criterios de evaluación de la competencia científica. Para ello requiero de la elección de una estrategia didáctica que logre esta tarea; así que retomaré algunas de ellas.

### 3.4 Eligiendo la estrategia correcta

Nos encontramos en un mundo con cambios vertiginosos, los cuales se reflejan en todos los ámbitos de la vida de las personas; la educación no es la excepción y los cambios en ella deben ser con relación a la forma en que el estudiante aprende e incorpora el conocimiento obtenido a su vida cotidiana, este es uno de los principales propósitos del aprendizaje (ITESM, 2016).

La búsqueda de qué, cómo y cuándo enseñar ha llevado al desarrollo de dos modelos pedagógicos que han regido de manera general a la educación a lo largo de varias etapas de la historia de la Educación, según Not (como se cita en De Zubiría, 2006), existen dos modelos, heteroestructurantes y auto estructurantes, los primeros se refieren a la educación de tipo enciclopédico en donde todo gira en torno al profesor, se le da mayor importancia a la memorización sin reflexión; a esta metodología se contraponen los modelos autoestructurantes, donde el alumno queda en el centro del proceso pero sin la guía de un mediador del mismo. Como un término medio surgen los modelos interestructurante los cuales reconocen el papel activo del estudiante en el proceso educativo, pero con la colaboración de un mediador como agente directo que propicia y proporciona el entorno correcto para generar el cambio (De Zubiría, 2006).

Este término implica la implementación de estrategias y técnicas que generen un cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje, incorporando materiales, métodos, contenidos y contextos que puedan ser aprovechados al máximo para lograr los resultados esperados en cada nivel educativo, pero no solo se refiere al logro de un proceso académico sino a la necesidad de prestar atención a las diferencias individuales de desarrollo entre los alumnos y de orientar de manera más individualizada su aprendizaje de modo que se reconstruya el conocimiento en forma interestructurada a partir del diálogo pedagógico entre el discente, el saber y el docente (Rodríguez, Aguirre, Granados, Valdez, 2010, p.165)

Este modelo trata de recuperar los modelos pedagógicos constructivistas pero parte de la premisa de buscar el desarrollo humano como objetivo primordial de la educación y por ende el resto de las estructuras mentales se habilitan.

La siguiente tabla muestra un comparativo en cuanto a las características y finalidades de los tres modelos pedagógicos, sintetizan en la Tabla 1.

<b>Tabla I</b>	
Heteroestructuración, autoestructuración, interestructuración	
<b>Heteroestructuración</b>	<b>Autoestructuración</b>
Finalidad educativa: <i>Enseñanza</i> de conocimientos específicos. Privilegia la enseñanza basada en el maestro: clases magistrales, uso de métodos receptivos. Considera a la universidad como transmisora de cultura. Considera el conocimiento externo al estudiante y a la enseñanza como aseguradora del conocimiento.	Finalidad educativa Construcción del conocimiento. <i>Aprendizaje</i> Considera a que el estudiante tiene todas las condiciones necesarias para su desarrollo. Consideran que el estudiante debe convertirse en el centro de todo proceso educativo. Privilegian los métodos que favorecen el descubrimiento y la invención.
<b>Pedagogía Dialogante - Interestructuración</b>	
El fin de la educación es el <i>desarrollo</i> . <i>Enseñanza y aprendizaje</i> Educación integral: La educación reestructura todas las funciones de la conducta (Vygotsky). Es necesario el completo desarrollo de las estructuras mentales, la asimilación y la adaptación (Piaget) . Dominar el lenguaje como medio de comunicación verbal y escrito Principio pedagógico: La educación se entiende como un proceso interestructurante reconociendo el papel activo tanto del mediador (maestro) como del estudiante Los estudiantes llegan a niveles más altos cuando contamos con mediadores de calidad. Internalización Aprendizaje significativo ( Ausubel) Papel central de los conocimientos previos: Metacognición Aborda las tres condiciones humanas Enseñanza y aprendizaje por competencias mediadas por la formación de niveles superiores de pensamiento.	

Como se puede apreciar el modelo interestructurante favorece el proceso brindándole un papel primordial al alumno como centro del aprendizaje pero también privilegia el rol del docente como mediador para el logro de dicho proceso, algo fundamental que nos propone es la necesidad de desarrollar las estructuras mentales de los educandos y esto se obtiene a través de estrategias que permitan ese desenvolvimiento, también que favorezcan un dominio de lenguaje tanto oral como escrito y la posibilidad de llegar a niveles superiores de pensamiento. (Rodríguez et. al. 2010)

Teniendo claro esta perspectiva teórica, la aplicación de un modelo interestructurante sería mi propósito fundamental. Otras orientaciones pedagógicas que nutrieron la estrategia didáctica que sustentará mi intervención, la encontré en los artículos analizados de la colección Edu Trends los cuales hacen una recopilación de las tendencias educativas con mayor impacto, que el Tecnológico de Monterrey nivel preparatoria implementó para lograr la innovación educativa y así mejorar la calidad de esta etapa. En ella se analizan estrategias donde el tiempo sugerido para el desarrollo de estas tendencias fueron aplicables a una realidad inmediata, es decir, entre uno, dos y tres años.

Es interesante ver que el Aprendizaje basado en retos fue la tendencia pedagógica que ocupa el mayor porcentaje, abarcando los tres horizontes de tiempo, seguida del Aprendizaje basado en proyectos.

El aprendizaje basado en retos o en problemas (ABP) es una estrategia que está situada dentro de los modelos pedagógicos interestructurantes y proporciona a los estudiantes un contexto general en el que ellos de manera colaborativa, deben determinar el reto a resolver, este tipo de aprendizaje es integral ya que pone en el centro del proceso al alumno, quien aprende de acuerdo a las habilidades con las que cuenta; el profesor trata de que exista un desarrollo de las mismas atendiendo al ritmo de aprendizaje y así poco a poco pueda ir construyendo su conocimiento (ITESM, 2016).

Teóricamente el ABP se fundamenta en el constructivismo, en donde se destaca la necesidad de que los alumnos se enfrenten a problemáticas que los induzcan a la indagación en diversas fuentes, tomando en cuenta su bagaje personal, la formulación de una solución que se relacione con su entorno, lo que les dará la posibilidad de construir aprendizajes que sean significativos para ellos y al final logren comunicarlos a otros de una manera sencilla (Díaz, 2006).

Esta estrategia didáctica, tiene sus inicios en la década de los sesentas, en el área de la medicina donde se plantean preguntas sobre casos hipotéticos, se proporcionan datos de sintomatología que van orientando al estudiante a inferir una probable patología, la finalidad es que se vaya formando un caso con esa información y con la que el alumno indague a través de sus preguntas, el rol del docente es ir completando poco a poco la información a medida que el alumno siga indagando hasta llegar a la determinación de la posible enfermedad, de ahí se desprende el diagnóstico y tratamiento. Se puede apreciar que a pesar de tanto tiempo esa estrategia prevalece aun en nuestros días como parte de la enseñanza clínica en las escuelas de medicina y enfermería (Villalobos, Ávila, Olivares, 2016).

Debido a que esta estrategia ha cobrado fuerza a lo largo de tanto tiempo y se ha mantenido como una de las más productivas, se pensó en trasladarla al contexto de la enseñanza de la ciencia en la educación básica debido a que permite el desarrollo de competencias genéricas, de habilidades del pensamiento, fomenta el aprendizaje activo, vincula el

aprendizaje con la vida real, promueve la toma de decisiones y puede ofrecer la incorporación de otras disciplinas (Díaz, 2006), que es uno de los propósitos del Plan 2011, la transversalidad de los contenidos.

Las características del ABP son las siguientes:

- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problema.
- Organiza el currículo en torno a problemas holistas que generan en los estudiantes aprendizajes significativos e integrados.
- Crea un ambiente de aprendizaje en que los docentes alientan a los estudiantes a pensar y los guían en su indagación, lo que les permite alcanzar niveles más profundos de comprensión. Torp y Sage (como se cita en Díaz, 2006, pg. 64)

Como parte de las habilidades que se pretende lograr en los alumnos están las siguientes:

- Abstracción: manejo del conocimiento con facilidad
- Adquisición y manejo de la información, así como el análisis de la misma
- Comprensión de sistemas complejos: relación causa-efecto
- Experimentación: plantear hipótesis, realizar pruebas y obtener conclusiones
- Trabajo cooperativo: interdependencia con otros para la construcción del conocimiento (Díaz, 2006).

Dentro de mi intervención se fomentará que el alumno adquiera las bases para desarrollar estas habilidades, y la experimentación va a ocupar un papel preponderante ya que considero que es una de las fases necesarias para afianzar la comprensión de un fenómeno físico.

La experimentación es un proceso, el método científico es en algunos casos parte de dicho proceso, que va a permitir verificar una o varias hipótesis mediante el uso de distintas variables que al ponerse en juego van a dar pauta a la explicación de cierto fenómeno natural, como parte de una estrategia didáctica, consiste en reproducir nuevamente el fenómeno para investigarlo con mayor exactitud (Canizales, Salazar, López, 2004).

A nivel secundaria las actividades experimentales deben posibilitar la construcción y el desarrollo del pensamiento científico, deben propiciar la adquisición de saberes básicos de

una ciencia, promover la capacidad de cuestionar, discernir, fundamentar y tomar decisiones, despertar su curiosidad y proporcionar más capacidad de observación. (García, 1999). Como se puede ver estas actividades son integradoras y son parte del aprendizaje vivencial que se pretende lograr con el ABP.

A cerca de la curiosidad, puedo decir que es una característica distintiva del ser humano que permite que se cuestione el por qué ocurre cierto fenómeno y pueda llevarlo a tener la intención de investigar sobre él, adquiriendo una cierta motivación por conocer más. Con los alumnos es necesario que existan dentro de la clase actividades experimentales que mantengan su atención y les produzcan sensaciones nuevas. Carl Sagan, dentro de su obra “El mundo y sus demonios” contaba una anécdota a este respecto; el refiere que las clases se realizaban con base a la memorización de conceptos y no había nada relevante:

Me encantaría poder decir que en la escuela elemental, superior o universitaria tuve profesores de ciencias que me inspiraron. Pero, por mucho que buceo en mi memoria, no encuentro ninguno. Se trataba de una pura memorización de la tabla periódica de los elementos, palancas y planos inclinados, la fotosíntesis de las plantas verdes y la diferencia entre la antracita y el carbón bituminoso, Pero no había ninguna elevada sensación de maravilla (1995, p. 9).

Es importante entonces, crear interés en los temas científicos diseñando situaciones donde experimenten para favorecer su asombro, que los animen a investigar y a dudar de la información que obtienen por otros medios como son la televisión o algunas páginas de internet las cuales están plagadas de cuestiones incorrectas o falacias que puedan producir conocimientos erróneos y hasta cierto punto perjudiciales a los que Sagan se refiere como analfabetismo científico.

El escepticismo también es parte importante del método científico como él lo refiere, la adquisición de conocimientos científicos debe estar contruidos a partir de la duda, de una serie de hechos observables los cuales se les dará cierta explicación o hipótesis y se necesita de la experimentación para comprobar si los supuestos son correctos o es necesario cambiarlos para llegar a un nuevo paradigma.

Ambas características que acabo de mencionar se deben estimular en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y en la experimentación, como nos dice Macedo (1997), Hay que estimular:

- La curiosidad frente a un fenómeno nuevo o a un problema inesperado
- El interés por lo relativo al ambiente y su conservación
- El espíritu de iniciativa y tenacidad
- La confianza de cada sujeto en sí mismo
- La necesidad de cuidar su cuerpo
- El espíritu crítico, que supone no contentarse con una actitud pasiva frente a una “verdad revelada e incuestionable”
- La habilidad para manejar el cambio, para enfrentarse a situaciones cambiantes y problemáticas

## CAPITULO 4

### DE ORUGA A MARIPOSA

*La tarea del educador moderno no es cortar selvas, sino regar los desiertos.  
(Clive Staples Lewis)*

En este capítulo narraré mi transformación, analizaré cual fue el punto de partida mostrando el antes, cómo fue dándose esa metamorfosis y cuál es el resultado de este gran cambio; pero no sólo eso, puesto que todos los cambios tienen una o muchas consecuencias, analizaré cómo y de qué forma ese cambio impactó en mi quehacer educativo abordando los resultados de mi propuesta de intervención en cada una de las sesiones en las que se llevó a cabo. Las evidencias están estructuradas a manera de narrativas las cuales muestran el desarrollo del proceso de adquisición de la competencia científica por parte de los alumnos, también mostrarán la mediación que realicé como docente, así como las reflexiones que fueron surgiendo a lo largo de la puesta en marcha.

#### 4.1 El punto de partida

Como parte de la indagación sobre mi práctica docente, inicié con la grabación de una de mis clases con el grupo 1° A, a la que llamaré clase diagnóstica. Este grupo fue removido de su aula habitual debido al sismo registrado el 19 de septiembre del 2017, lo cambiaron a la biblioteca la cual es un espacio bastante reducido, sin un pizarrón fijo, sin ventanas, era muy difícil pasar entre las filas, prácticamente estábamos en hacinamiento, aun con todos estos inconvenientes se tenía que dar clase a los chicos. Debido al fenómeno antes mencionado los alumnos acudían alternadamente a clases por lo que dar un seguimiento como tal y llevar una secuencia de temas era algo complicado, pues los chicos faltaban mucho y se mantenían a la expectativa ante cualquier suceso. A continuación, describo el contenido abordado.

Ciencias I con énfasis en Biología	
Campo formativo	Exploración y comprensión del mundo natural y social
Competencias a desarrollar	Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.
Bloque 2	La nutrición como base para la salud y la vida
Tema	Organismos autótrofos y heterótrofos
Aprendizaje esperado	Valoración de la importancia de los organismos autótrofos y heterótrofos en los ecosistemas y la fotosíntesis como base de las cadenas alimentarias

La secuencia didáctica: Anexo 3. Transcripción de la Sesión diagnóstica: Anexo 4.

#### 4.2 Instrumentos para el análisis de mi práctica docente

Para indagar donde están las áreas de oportunidad recurrí a una serie de instrumentos tomando como base el análisis del video grabado de la sesión que sirvió para realizar el primer acercamiento a visualizar mi práctica docente.

- I. PRIMER MOMENTO: Diseño personal de una lista de cotejo (Anexo 5), basada en una elaborada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), misma que apliqué al final de la sesión, este instrumento lo adecué a los aspectos que deseo indagar de mi práctica docente como son:
  - a. La planificación de la clase apegada al plan, programa y propósitos de la asignatura
  - b. Cómo iniciar el abordaje del contenido, es decir si menciono el propósito del tema, si doy una apertura adecuada y vinculación con el tema anterior, si tomo en cuenta las ideas de los alumnos
  - c. Cómo es el desarrollo de las actividades de la clase en relación a las estrategias, productos y evaluación de la clase.
  - d. También me apoyé en la grabación en video de una clase
- II. SEGUNDO MOMENTO
  - a. Para realizar un análisis más detallado, utilicé una rúbrica de valoración para la clase videograbada (Anexo 6), la cual es de mi autoría y fue encaminada a autoevaluar la presencia o ausencia de ciertos criterios que maneja Reuven Feuerstein (2003) en cuanto a la mediación pedagógica. Dichos criterios se presentaron capítulo 3, ya que Feuerstein es uno de los teóricos con los que sustenté mi intervención.
  - b. La rúbrica está dividida en criterios que corresponden al autor antes mencionado, de los cuales tomé los que considero que se reflejan en la clase analizada y que me permitieron tener una visión más amplia de mi

práctica docente. Los criterios son: Intencionalidad, Reciprocidad, Trascendencia y Significado. Posteriormente se manejan tres indicadores relacionados con cada criterio, así como los niveles de desempeño numerados del 1 al 4 donde el 1 es (insuficiente), 2 es (suficiente), 3 es (medianamente satisfactorio) y el cuatro es (totalmente satisfactorio)

#### 4.3 Resultados del Análisis

Los resultados obtenidos de los instrumentos utilizados sobre el análisis de mi práctica docente se resumen a continuación:

a) **Lista de Cotejo:** constó de tres aspectos principales a evaluar:

- Planificación de la secuencia didáctica: como indicadores están si se dedica tiempo para realizar la secuenciación, si ésta se hace por escrito, si se consulta el Programa de estudios y la interrelación con los contenidos, se valora el uso de materiales actuales. De los cuatro indicadores, solamente se llevó a cabo el de Realizo una planificación escrita y detallada de mi clase.
- ¿Cómo aborda el docente el contenido?: describe si se hace una apertura correcta de la clase, se menciona el propósito al inicio, si se toman en cuenta saberes previos de los alumnos, si hay dominio del contenido, si se atienden los intereses de los alumnos, si se les da acompañamiento durante la clase y si se aborda el contenido con la profundidad que se requiere. De siete indicadores solo se llevan a cabo cinco. Estos se relacionan a si hago una apertura correcta de la clase, tomo en cuenta los saberes previos de mis alumnos, atiende los intereses de los alumnos, acompaña a los alumnos en su aprendizaje y establece el nivel de profundidad que requiere el contenido.
- ¿Cómo desarrolla las actividades motivo de la clase? Se refiere a la utilización de actividades con intencionalidad pedagógica que brinden oportunidades reales de aprendizaje, se propicia el logro del aprendizaje esperado, si se favorece la elaboración de productos y evidencias de aprendizaje, si se percata de que los alumnos estén trabajando, si las actividades promueven que todos los alumnos analicen, sinteticen y evalúen lo aprendido, si me percato de que todos logren la

comprensión del tema. De los seis indicadores solo se llevó a cabo uno, el de favorece la elaboración de productos, y evidencias de aprendizaje.

El instrumento aplicado me arrojó lo siguiente:

Debo tomarme el tiempo suficiente para realizar la secuencia de una manera más profunda, es decir que debo preparar de manera más detallada mi planificación, en cuanto a los contenidos es necesario mantenerlos vigentes y actualizados dentro de mi acervo mental e incorporar actividades que cumplan con una intencionalidad pedagógica, que los productos de los alumnos promuevan la adquisición de saberes los cuales permitan alcanzar los aprendizajes esperados y que éstos sean significativos.

b) **De la clase:** En el video se refleja que sólo me enfoqué en unos cuantos alumnos y no verifiqué que el resto fuera siguiendo el proceso de la clase o que fuera registrando la información como lo solicité, ni tampoco involucré al resto del grupo. Sobre estos aspectos puedo decir que debido a la situación del sismo del pasado 19 de septiembre, hubo la necesidad de ocupar los espacios disponibles de la escuela para dar clase, uno de ellos fue la biblioteca del turno matutino, lugar donde se desarrolló la clase que se observa en el video, como se mencionó anteriormente que el lugar es muy reducido, los alumnos están muy juntos y el área para el pizarrón es muy pequeña, por lo que no fue un lugar que favoreciera el percatarme del trabajo de todos los alumnos.

c) **Rúbrica elaborada con base a los Criterios De Mediación Pedagógica De Feuerstein:**

- Dentro del **primer criterio** que es **Intencionalidad** se valora si se hace una apertura correcta de la clase vinculando con el tema anterior, si se menciona el propósito de la clase y de cada actividad, así como la intencionalidad de cada una de ellas y si brindan oportunidades de aprendizaje. En ese rubro obtuve el nivel 3 ya que si se organizaron y jerarquizaron los elementos con el tema anterior pero no se logró construir un proceso completo que diera cuenta de una articulación de los temas. No mencioné el propósito de la clase y solo algunos de los alumnos se involucraron en el proceso. En este aspecto debo comentar algunas variables como son la hora de la clase que fue después de educación física lo que tal vez les provocó cierto cansancio y les impidió estar más participativos.

- El **segundo criterio** es la **Reciprocidad** que valora si se logra que los alumnos se involucren, si en la clase se indagan sus saberes previos y si me percato que todos los alumnos trabajen; sobre este aspecto, solo se logró que algunos se involucraran en su proceso de aprendizaje. También evalúa si al indagar sus saberes previos se logra que los estudiantes construyan algunas ideas lo más cercanas al conocimiento científico abordado, por último se verifica si solo los alumnos más cercanos a la profesora están trabajando. En este criterio obtuve nivel 2, tal vez sea reiterativo sin embargo una de las causas a las que puedo atribuir está situación es al espacio que nos asignaron como salón de clases con poco espacio, presentándose las dificultades ya señaladas.
- El **tercer criterio** es la **Trascendencia**, aquí se valora básicamente el contenido y las actividades que sean de acuerdo al contexto de los alumnos, si estas brindan a los alumnos la posibilidad de aplicar, analizar, sintetizar y evaluar lo aprendido y si se propicia el logro del aprendizaje esperado; en esta parte obtuve un nivel 2. Uno de los motivos de esta evaluación, tal vez sea por que las actividades guardaron poca relación con el tipo de aprendizajes de cada uno de los estudiantes, ya que la mayoría de las actividades fueron de tipo visual-auditivo y tengo un gran número de estudiantes que corresponden a un tipo de aprendizaje kinestésicos, por lo que no correspondieron a su canal de percepción del aprendizaje, por ello sólo un porcentaje menor a 50 lograron los aprendizajes, alcanzando un nivel de análisis o de reflexión.
- En el **cuarto criterio** que es el **Significado**, se valora si se promueven situaciones de aprendizaje de interés para los alumnos, si son significativos los productos elaborados, si son entregados por todos los alumnos y si las estrategias mejoran las interacciones entre ellos. Aquí obtuve niveles entre dos y tres debido a que las situaciones de aprendizaje no lograron el efecto deseado en todos los alumnos, esto propicia que menos del 50% de la clase haya entregado los productos siendo poco significativos para ellos; en cuanto a la interacción no se logró del todo por la misma situación del espacio.

A partir de estos resultados considero que tengo que intervenir en mejorar mi proceso de mediación pedagógica en los siguientes aspectos:

- a) **Mejora en mi planificación** atendiendo las necesidades de mis alumnos en relación con un análisis más detallado del contexto, así como las oportunidades de

aprendizaje que tiene cada uno. Al profundizar en un desarrollo más cuidadoso de mi situación didáctica, consultando los planes y programas y apegándose al enfoque podré obtener mejores resultados.

- b) **Actualización y manejo adecuado de los contenidos:** prepararme mejor en los temas que tenga duda y no dar por hecho que conozco del tema, debo asegurarme de un manejo total del contenido, para evitar errores conceptuales que se traducen en aprendizajes vagos o erróneos.
- c) **Individualizar mi proceso de enseñanza:** si bien el aprendizaje debe manejarse como un trabajo colaborativo, es necesario que verifique el proceso de cada uno de los chicos, diseñando estrategias que me permitan involucrar, motivar y desarrollar en mis alumnos las competencias científicas básicas que les permitan el logro de aprendizajes significativos a todos los alumnos percatándome de la concreción del proceso en cada uno de ellos.

En cuanto a la actitud de los alumnos durante la clase puedo decir que es pasiva, tal vez porque en la mayoría del tiempo mantengo el control de la clase, en ocasiones induzco a que respondan lo que deseo escuchar lo cual trunca el proceso del pensamiento crítico y reflexivo de los alumnos. Es importante que el alumno no sólo reciba la información utilizando sus principales canales o vías de percepción, también es importante cerciorarse en que lo abordado en clase lo comprenda para que posteriormente lo aplique y al final pueda solucionar problemas de su vida cotidiana. En este contexto, el principal reto sería entonces utilizar las estrategias de mediación adecuadas para poder llevar a la mayoría de mis alumnos hasta un nivel más elevado de comprensión de saberes y no sólo a unos cuantos de ellos.

También es necesario que mi mediación parta desde un punto de vista constructivista, ya que hasta el momento, no por dejarlos elaborar un mapa mental o realizar exposiciones por parte de ellos, ya me aleje de una enseñanza tradicionalista.

#### 4.3 Supuesto de intervención

De acuerdo a lo planteado anteriormente mi supuesto de intervención es el siguiente:

Si la profesora como mediadora implementa estrategias didácticas que permitan que el alumno tome el control del proceso en el aula, se favorecerá la participación de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje y en su actitud hacia las disciplinas científicas.

#### 4.4 Propósitos de la Intervención

Desde la perspectiva constructivista, se pretende que mi propuesta de intervención contenga los elementos representativos de esta teoría y desarrolle estrategias didácticas que permitan la construcción del conocimiento del y la estudiante a partir de lo que ya conoce, lo relacione con su vida cotidiana y lo integre como elemento nuevo. Pimienta (2008) afirma:

...los estudiantes construyen nuevas ideas o conceptos basados en sus conocimientos actuales y pasados, el alumno selecciona y transforma la información, construye hipótesis y toma decisiones apoyándose, para hacerlo de una determinada estructura cognitiva.

Con la propuesta planteada se buscará motivarlos, despertar su interés, a través del uso de actividades experimentales que le planteen un reto cognitivo para aumentar la curiosidad. A este respecto Saint-Onge en su primer postulado a cerca del aprendizaje de los alumnos nos dice que una clase debe iniciar suscitando la curiosidad, planteando interrogantes antes de aportar en seguida la información. (1997).

Considero que las actividades experimentales dentro del Modelo Interestructurante ABP, van a permitir que el alumno recree una situación, indague dentro de su propio acervo de conocimientos, se plantee posibles soluciones a problemáticas, también pueda interactuar con el contenido, les da la libertad de manipular materiales, hacer predicciones y probar ideas; por lo tanto, se encontrará motivado y atento al desarrollo de su propio proceso de aprendizaje.

#### 4.5 Elementos metodológicos de la intervención

a) Participantes: El grupo con el que trabajé fue de segundo grado, formado por 37 alumnos, 21 hombres y 16 mujeres, entre los 13 y 14 años, según las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget (1964), la mayoría se encuentran dentro del cuarto periodo (operaciones formales) donde ya hay un pensamiento abstracto, son capaces de hipotetizar y solucionar problemas a través del razonamiento proposicional.

De acuerdo con el desarrollo físico se ubican en la etapa inicial de la adolescencia presentando algunas veces actitudes aun infantiles, afectando su aprendizaje cuando no son capaces de autorregularse y se dejan llevar por la inquietud e indisciplina de otros. Este fue uno de los aspectos para su selección. Sus intereses radican en su apariencia, el juego, la música, redes sociales, entre otros.

Específicamente este grupo es participativo, gustan de actividades donde tengan que interactuar y tienen disposición para hacerlo, algunos se conocen desde la primaria por lo que ya tienen vínculos afectivos más fortalecidos, logran seguir indicaciones y son respetuosos. En varios se destacan las inteligencias interpersonal e intrapersonal ya que conviven con otros, se preocupan por los demás e intentan ayudarse, tienen un comportamiento empático con sus compañeros, esto puede generar que el trabajo colaborativo pueda ser exitoso.

Sus áreas de oportunidad, según la Normalidad Mínima de la Ruta de Mejora son las relacionadas con la lógica matemática, la lectura y comprensión, así como su redacción y ortografía. En cuanto a conocimientos científicos es necesario reforzar ciertas habilidades y actitudes para la ciencia porque no todos muestran interés por considerarla una materia difícil.

Sus resultados obtenidos en la prueba de canales de percepción del aprendizaje son: Visual (V): 10; Auditivo (A): 15; Kinestésico (K): 7; y las siguientes combinaciones se presentan de la siguiente forma AK: 2; VA: 2 y VK: 1

En el grupo, el nivel de escolaridad de los padres es de preparatoria y la ocupación principal de las madres son amas de casa, secretarias y comerciantes; según lo indicado por ellos, sus padres les brindan apoyo para su educación con supervisión la mayoría del tiempo.

B) Descripción espacio temporal donde se llevará a cabo la intervención:

La intervención se llevó a cabo entre los meses de Marzo hasta Junio del año 2019 en una escuela secundaria ubicada en la Alcaldía Benito Juárez, es una zona urbana, su horario es de 7.30 a 1:40. La escuela cuenta con un edificio central el cual fue dañado por el sismo del día 19 de septiembre del 2017, así que se tuvieron que ocupar zonas como la biblioteca, los talleres y hasta los pasillos para dar clase a los alumnos. También existen cuatro aulas

prefabricadas las cuales son ocupadas por los grupos de primer grado. En cuanto al personal, la plantilla escolar se encuentra completa, es decir sin profesores faltantes.

Estamos rodeados de centros comerciales como Plaza Universidad, escuelas particulares y hospitales, por el hecho de encontrarse cercano a todo lo anterior, normalmente se encuentran padres de familia, alumnos de las escuelas mencionadas, así como la gente que trabaja en los centros comerciales.

El aula provisional donde se ubicó el grupo fue el de Música, es grande hay demasiada resonancia, tiene dos puertas, una que da a la salida de la escuela y la otra hacia el pasillo central, lo que propicia que continuamente se estén saliendo. El aula de música se encuentra junto a la biblioteca del vespertino, que también la habilitaron como aula y solo la divide un muro de tabla roca el cual ya ha sido perforado por ambos grupos provocando distracciones durante las clases. Mi clase coincide con la de matemáticas, la profesora al igual que yo tenemos voces muy potentes, lo que ha ocasionado algunos conflictos pues ambas clases se oyen al mismo tiempo y se ha creado confusión para los alumnos.

C) Metodología: La intervención más que estar compuesta de secuencias y de evaluar cada logro de manera individual, se pensó como un proceso de construcción del aprendizaje y adquisición de competencias científicas en fases, en donde la inicial correspondió a un primer acercamiento a la descripción de un fenómeno; el desarrollo de la estrategia didáctica consistió en la exposición de un tema por medio de la realización de un experimento que les permitió elaborar una explicación del fenómeno, posteriormente el diseño de un prototipo pudo evidenciar ese proceso, culminando con la socialización de su modelo como parte de la confirmación del uso y aplicación del conocimiento obtenido, la cual se consideró la fase final.

Dentro de estas fases se llevaron a cabo actividades que los guiaron en el proceso de adquisición de competencias científicas básicas las cuales permitieron la elaboración de productos ya sea orales o escritos con la finalidad de organizar su información y hacerla más comprensible y aplicable.

De esta manera se considera que el aprendizaje estimula y activa una variedad de procesos mentales que afloran en el marco de la interacción con otras personas, interacción que ocurre en diversos contextos y es siempre mediada por el lenguaje. Esos procesos, que en



Como podemos observar se diseñaron actividades variadas e interesantes para los alumnos, con ellas se buscó favorecer los rasgos mínimos deseables que manejan las competencias científicas, las cuales se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. COMPETENCIAS PARA LA FORMACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA.  
PROGRAMA DE CIENCIAS, 2011

<p style="text-align: center;">Competencias para la formación científica básica</p> <p><b>Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.</b> Implica que los alumnos adquieran conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan comprender mejor los fenómenos naturales y relacionar estos aprendizajes con la vida cotidiana, de manera que entiendan que la ciencia es capaz de responder sus preguntas y explicar fenómenos naturales cotidianos relacionados con la vida, los materiales, las interacciones, el ambiente y la salud. En este proceso los alumnos plantean preguntas y buscan respuestas sobre diversos fenómenos y procesos naturales para fortalecer su comprensión del mundo. A partir del análisis, desde una perspectiva sistémica, los alumnos también podrán desarrollar sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales. Igualmente, podrán diseñar y realizar proyectos, experimentos e investigaciones, así como argumentar utilizando términos científicos de manera adecuada y fuentes de información confiables, en diversos contextos y situaciones para desarrollar nuevos conocimientos.</p> <p><b>Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención.</b> Supone que los alumnos participen en acciones que promuevan el consumo responsable de los componentes naturales del ambiente y colaboren de manera informada en la promoción de la salud, con base en la autoestima y el conocimiento del funcionamiento integral del cuerpo humano. Se pretende que los alumnos analicen, evalúen y argumenten respecto a las alternativas planteadas sobre situaciones problemáticas socialmente relevantes y desafiantes desde el punto de vista cognitivo. Asimismo, que actúen en beneficio de su salud personal y colectiva aplicando sus conocimientos científicos y tecnológicos, sus habilidades, valores y actitudes; que tomen decisiones y realicen acciones para el mejoramiento de su calidad de vida, con base en la promoción de la cultura de la prevención, para favorecer la conformación de una ciudadanía respetuosa, participativa y solidaria.</p>
---

**Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.** Implica que los alumnos reconozcan y valoren la construcción y el desarrollo de la ciencia y, de esta manera, se apropien de su visión contemporánea, entendida como un proceso social en constante actualización, con impactos positivos y negativos, que toma como punto de contraste otras perspectivas explicativas, y cuyos resultados son aprovechados según la cultura y las necesidades de la sociedad. Implica estimular en los alumnos la valoración crítica de las repercusiones de la ciencia y la tecnología en el ambiente natural, social y cultural; asimismo, que relacionen los conocimientos científicos con los de otras disciplinas para explicar los fenómenos y procesos naturales, y aplicarlos en contextos y situaciones de relevancia social y ambiental.

En mi intervención se trabajará con una de las tres competencias científicas que se manejan en el Programa de estudio 2011, que es la Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica ya que incluye todos los aspectos que pretendo desarrollar en los alumnos y que se apega al modelo pedagógico de ABP pues con él se busca que aprendan a: analizar con profundidad un problema, desarrolla la capacidad de búsqueda de información, así como su análisis e interpretación, favorece la generación de hipótesis, para someterlas a prueba y valorar los resultados y a vincular el mundo académico con el mundo real. Además: favorece el aprendizaje cooperativo y permite desarrollar la habilidad de toma de decisiones (Pimienta, 2012, pg. 147).

Dentro de la forma de trabajo, los chicos iniciaron de manera individual para reconocer desde dónde partir, es decir la perspectiva particular de cada alumno en torno a la ciencia, a cómo hacer ciencia y a las posibles explicaciones que daban a cerca de un fenómeno. Posteriormente se favoreció la socialización de los aprendizajes con el trabajo por binas y por último, en equipos con la finalidad de favorecer el andamiaje cognitivo.

Se eligió trabajar con técnicas como el cuestionamiento directo, activación de la participación, la inferencia, interacción lúdica entre el grupo, discusión sobre un fenómeno entre pares y posteriormente en pequeños grupos.

En cuanto a los recursos utilizados algunos fueron: materiales diversos como circuitos, pilas, cables, botellas con agua, bandejas; rotafolios, hojas de colores, se utilizó la película

“El niño que domó al viento” entre otros. La mayoría fueron obtenidos fácilmente pues los tienen en casa.

D) Evaluación: La evaluación realizada para toda la intervención fue de manera integral y se diversificó de la siguiente manera:

- En la fase de inicio se evaluó de manera cualitativa la estrategia QQQ rescatada en los trípticos elaborados por los alumnos, valorando la calidad de las explicaciones que daban sobre el porqué ocurría el fenómeno, es decir la formulación de hipótesis, aspecto incluido dentro de las competencias para la formación científica básica (SEP, 2011), fue de manera individual considerándose una heteroevaluación.
- En la fase de desarrollo se evaluó la exposición por binas de un tema a elegir; los aspectos a evaluar fueron: investigación del tema, calidad y claridad de los conceptos relacionándolos con la vida cotidiana, material didáctico y actividad experimental. La evaluación fue cualitativa, a través de una lista de cotejo, llegando a una evaluación cuantitativa a través de una coevaluación.
- Dentro de la fase de consolidación se evaluó la elaboración de un ensayo que tenía como base una película y el objetivo era plantear una problemática de una situación real o ficticia que se lleve a cabo dentro de contexto social de los alumnos y que ellos resolverían diseñando un prototipo. Se evalúa a este nivel el resto de la competencia que es el planteamiento de preguntas, búsqueda y selección de la información, resolución de una problemática y el diseño de un prototipo que reuniera los aprendizajes vistos en la asignatura; esto fue a través de una rúbrica para el ensayo, así como la lista de cotejo para el proceso de elaboración y presentación del prototipo. Fue a través de la co, hetero y auto evaluación.

4.6 Puesta en marcha de la intervención y análisis de resultados.

## **FASE I. Acercamiento al proceso de identificación de un fenómeno.**

Al inicio del ciclo escolar se aborda el tema de fenómenos físicos y químicos tomando a estos como cambios que existen en la materia, los cuales pueden ser reversibles e irreversibles dependiendo de las características de estos. Un cambio físico se define como el cambio que existe en la materia sin que se modifique su composición como ejemplo tenemos el agua, que es un compuesto que puede encontrarse en los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) debido al incremento o descenso de la temperatura y la presión en las moléculas, pero sigue tratándose de la misma conformación química H<sub>2</sub>O. La comprensión de estos cambios ocurre fácilmente en el alumno si existe una forma visual de demostrarlo y el recurso que puede utilizarse para ello es una actividad experimental.

La experimentación en la ciencia escolar es muy diferente a la investigación científica, la primera debe ser con fines didácticos, que sirva como una herramienta para verificar la presencia de un fenómeno y les permita comprobar lo que en la teoría se está abarcando. (García, 1999, p. 5).

Por lo tanto, durante esta fase se trabajó la observación de un experimento con la finalidad de enfrentarlos a una situación problema e indagar sus ideas iniciales y se les invitará a buscar respuestas dentro de su acervo de conocimientos. Además, se generó un aumento de su interés, pues la forma de inicio de la clase no fue la habitual.

La estrategia utilizada permite que los alumnos describan la relación que hay entre lo que ven, lo que infieren y lo que entendieron del tema se llama (QQQ), esto se logra a partir de un razonamiento crítico, creativo e hipotético (Pimienta, 2012).

Habitualmente la conforman 3 elementos:

- ¿Qué veo? Se refiere a lo que ve el alumno o sabe del tema
- ¿Qué no veo? En relación con lo que no ve de manera inmediata o no comprende pero que está implícito en el fenómeno
- ¿Qué infiero? Son las deducciones que obtiene el alumno con respecto al fenómeno.

Instrumento: Usando estos tres cuestionamientos se pidió al alumno que realizara un tríptico como instrumento de valoración.

## **Evidencia: Narrativa 1. Acercamiento al proceso de identificación de un fenómeno, usando la estrategia QQQ**

Es miércoles, día de práctica de laboratorio para los alumnos del 2° A, según su horario; recordemos que dichas actividades no se han llevado a cabo debido a que el sismo del pasado 19 de septiembre del 2017 afectó de manera importante las escaleras para acceder a los laboratorios. Para sustituir esto habíamos realizado prácticas en el patio, pero como es una zona abierta los chicos no ponían atención, se dispersaban o no llevaban el material, incumpléndose así el propósito planteado; y por si esto fuera poco, como otra situación en contra, cualquier tipo de prácticas de ciencias estaba cancelada por parte de la directora debido a que un alumno sufrió una quemadura durante una de estas sesiones, en otro grupo.

La parte experimental en ciencias es básica tanto para la comprensión de los fenómenos como para el reforzamiento del tema, por lo que solo basar su enseñanza en el aspecto teórico puede ocasionar que la materia se considere pesada, aburrida o poco interesante.

Como consecuencia y resolución de las problemáticas ya planteadas, decidí hacer la parte experimental de forma demostrativa, en el salón y llevando yo los materiales, como una forma de registrar el proceso de los alumnos en la construcción de su conocimiento implementé la estrategia QQQ. La estrategia inicialmente estaba conformada por las preguntas ¿Qué veo?, ¿Qué no veo? y ¿Qué infiero?, la modifiqué porque el sentido del ¿Qué no veo? no me quedaba muy claro, así que, si para mí era complicado entender que se debía colocar ahí, supuse que para los alumnos también implicaría una confusión.

Como siempre mi jefa del grupo me abordó en el pasillo para ayudarme con las múltiples cosas que acostumbro a cargar. Les pareció raro verme con globos, una bandeja y hojas de colores. A lo largo del pasillo los chicos del grupo sorprendidos se cuestionaban unos a otros - “¿Nos toca práctica?”- otros se dirigían a mí y preguntaban “¿Qué vamos a hacer maestra? ... ¡ya díganos!”; rápidamente me desplazé al salón, entré, moví mi mesa hacia el centro y coloqué una silla en el borde de la mesa, sobre ella la bandeja, coloqué el resto de mis cosas en mi silla y les indiqué que se sentaran. ¡Buenas tardes! les dije, hoy vamos a hacer una actividad un poquito diferente: van a observar dos experimentos y van a registrar algunos aspectos en estas hojas-; procedí a entregarlas por filas y mientras lo hacía les expliqué que debían doblarlas en forma de tríptico (Anexo 7). Habitualmente suelo

saludarlos y pedirles que saquen el cuaderno, como no lo mencioné Christian levantó la mano y dijo ¿sacamos el cuaderno?, Oscar contestó: ¡no oíste que haremos algo diferente!...

Posteriormente comenté: en el inicio de cada columna que se forma en la hoja van a colocar las siguientes preguntas: ¿Qué veo?, ¿Qué infiero?, ¿Qué entendí? y conforme hagamos el experimento irán llenando cada espacio, serán dos experimentos por lo que el Experimento 1 se registra en un lado de la hoja y el Experimento 2 a la vuelta. Procedí a explicarles lo que significa cada parte: en la columna ¿Qué veo? Colocaran lo que están observando en el experimento, lo que está ocurriendo; en la columna ¿Qué infiero? escribirán su hipótesis, o sea su probable explicación y en la tercera ya que se haya dado la explicación escribirán que entendieron.

Terminando esto coloqué la botella de agua cerca del borde de la mesa y la perforé con una chincheta el chorro salió con mayor fuerza, después hice una perforación más arriba y salían las gotas poco a poco, por último realicé una perforación a la mitad de las dos primeras y el agua salió con menor presión pero mayor que en el segundo orificio; dirigiendo a ellos, les pedí que anotaran ¿por qué creían que ocurría lo que estaban observando? Realizando este registro en la parte que dice ¿qué infiero? Una vez que lo hicieron, comenzamos a comentar sus hipótesis, Diana que es una niña muy introvertida levantó la mano para dar su explicación, ella mencionó que sale con más fuerza en el orificio de abajo por que existía mayor presión del agua de arriba y en el orificio de hasta arriba casi no salía porque había menor cantidad de agua haciendo presión. Algunos dieron otras explicaciones basándose en el tema de presión hidrostática que ya habíamos visto y buscando en su cuaderno, algunos más tuvieron que socializarlo con otros para comprender el fenómeno

### **Análisis de la Narrativa 1:**

El modelo ABP en esta actividad se aplicó de la siguiente forma:

1. Identificación del problema: Se les presentó como problema base la simulación del fenómeno de presión hidrostática.
2. Realizaron la formulación de su hipótesis al llenar la columna que infiero.
3. Indagaron en apuntes del cuaderno y entre pares para llegar a una solución seleccionando las respuestas más viables.

4. Al comprender el fenómeno plasmaron su comprobación de la hipótesis en la columna ¿Qué entendí?

La actividad permitió conocer las ideas de los alumnos, que en su mayoría fueron cercanas a lo esperado, pero también reflejó que, en algunos chicos, hay un cierto conflicto a la hora de plasmar de manera escrita lo que observan, pues en varios casos se notó que:

- a) Al momento de participar construían adecuadamente su respuesta pero no lograban concretar de manera escrita
- b) Al describir ¿Qué veo? Se esperaba que escribieran lo que la profesora hacía con el material y ellos colocaron solo una lista de materiales, infiero que faltó dar una explicación más concreta por mi parte en este punto y fomentarse más la habilidad científica de la observación
- c) Algunos no alcanzaban a ver lo que estaba ocurriendo y aunque se les invitó a acercarse no todos lo hicieron, de esto puedo decir que muchas veces por falta de interés, no se involucran, así que habría que indagar si fue por esta situación, o no se sentían interesados; si este es el caso diseñar una estrategia para motivarlos.

Competencia científica: A nivel de la competencia científica básica se logró que se plantearan preguntas y buscaran respuestas sobre el fenómeno observado, que tuvieron su primer acercamiento a la formulación de una hipótesis, se despertó la curiosidad y se favoreció la identificación de distintas variables para un mismo problema, como fueron los tres orificios a distintas alturas.

Evaluación: la evaluación de esta actividad fue de tipo cualitativo y se ve reflejado en sus respuestas en el tríptico, se registró en una lista de cotejo.

Mi rol como docente fue de presentar el problema realizando la simulación y la supervisión del trabajo de los alumnos, el resto del proceso lo llevaron a cabo ellos al observar, socializar, analizar y concretar la solución del problema. Aquí se registra mi cambio en la forma de actuar ya que no tome el control de la sesión, sino que ellos fueron dirigiendo el proceso con su forma de actuar y desenvolverse.

## **FASE II. Mini congreso: Exposición de un tema seleccionado y de una actividad experimental por binas o individual**

### Narrativa 2

Era viernes, ya había sido un día complicado y cansado, pues los alumnos estuvieron bajo evaluación programada de lectura y matemáticas; yo al igual que ellos me sentía agotada y todavía restaba impartir una clase a la última hora.

Llegué al salón y los chicos estaban más callados que de costumbre; unos viendo su celular, otros platicando en pequeños grupos. Entré al salón sin hacer mucho ruido, dejé mis cosas en el escritorio y antes de saludarlos tomé un respiro profundo, los miré detalladamente hasta obtener su atención, todos voltearon a verme y con una sonrisa efusiva les di las buenas tardes, ellos al verme sonreír cambiaron sus caras y también me saludaron sonriendo.

Este cambio en mi proceder me hizo reflexionar en la importancia de la actitud del docente en el aula para que el alumno pueda iniciar bien la clase, porque no solamente se trata de dar los contenidos y ya, es necesario que se refuerce ese vínculo que se crea entre los alumnos y el maestro pues así puede lograrse una mayor atención por parte de ellos. Con respecto al vínculo que menciono Chiara (2014) nos dice “la vinculación que se crea entre los profesores y sus alumnos es algo inevitable en el sentido que por el hecho mismo de ser personas que interactúan en el mismo lugar, para el mismo fin y durante mucho tiempo, se crea un vínculo entre ellos” (p.14).

Y así es, pasamos mucho tiempo del día con los alumnos por lo que es inevitable que perciban nuestro mal humor, nuestro cansancio o si nos sentimos tristes, y eso influye en la actitud que ellos desarrollan durante la clase. Este es uno de los aspectos que identifiqué dentro del análisis de mi práctica; algunas veces he permitido que mis problemas personales o simplemente el cansancio del día repercutan en mis actitudes para con los alumnos, lo cual obviamente influye en ellos y la clase puede hacerse más tediosa o desmotivante.

El tema elegido para esa clase era el Modelo Cinético de Partículas y sería expuesto por Vanessa y Aylin; la primera es una chica de baja estatura y con una voz muy aguda por lo

que le daba mucha pena exponer; la segunda es muy extrovertida pero tiene un bajo aprovechamiento y demuestra poco interés hacia la escuela. Las chicas pasaron al frente para exponer su tema usando un rotafolio con una tabla la cual explicaba teóricamente las características del modelo cinético; su exposición fue solo leer la lámina y carecía de ejemplos para que los compañeros comprendieran el tema en su totalidad.

Este tipo de conceptos son de una cierta dificultad para la comprensión, ya que ocurren en el interior de un cuerpo es decir es a nivel microscópico, en contraste con esto parte de la física que se enseña para la secundaria tiene que ver con un mundo opuesto: lo macroscópico como lo sostiene Pozo (2013) *“la física que se presenta a los estudiantes de 12 a 16 años...presenta una diferencia importante: se centra básicamente en el estudio del comportamiento macroscópico de la materia desde un punto de vista también macroscópico”* (p.206), pero este tema tiene que ser comprendido de manera contraria es decir, desde el interior de la materia como son los movimientos de las moléculas (microscópico) para poder entender cómo se comporta a nivel macro. A los alumnos en esta etapa, se les facilita concebir situaciones que estén en su contexto inmediato, pero algo que no pueden ver les resulta más difícil de explicar.

Al terminar la exposición de las chicas a todos los vi aburridos y somnolientos, en ese momento les pedí que se pusieran de pie y les dije: *“ahora vamos a dejar de ser humanos y nos vamos a convertir en...moléculas”*; todos se levantaron y mirándome extrañados. Les pedí que hicieran a un lado sus bancas y nos concentráramos en el centro del salón a excepción de las dos chicas que expusieron.

A continuación, me dirigí a las expositoras y les dije dibujen por favor en el pizarrón un cubo de hielo, ellas lo hicieron y en seguida les dije al resto del grupo: si el hielo es agua en estado sólido como creen que están agrupadas las moléculas, Vanessa respondió *“muy juntas”* ...yo dije ¡así es!... ahora vamos a ser moléculas de hielo y empecé a juntarlos a todos dentro de un espacio que conformaban los azulejos del piso, ellos rápidamente comprendieron la idea y se juntaron dentro del espacio formando un cuadrado; después les dije, pero falta algo...entre los espacios deben existir enlaces, de inmediato Ian dijo *¡vamos a tomarnos de las manos!*; a lo que yo dije *¡claro!* Sus brazos unidos son los enlaces de cohesión entre las moléculas.

Ahora bien, para que el hielo se deshaga ¿qué necesitamos?

- Aylin dijo “*calor*”...

- *¡muy bien!* Respondí; ahora ustedes solos ¿cómo harían el estado líquido del agua?

Inmediatamente empezaron a separarse, unos se soltaron de las manos y en ese momento Enya gritó

- *¡no se suelten...las moléculas están más separadas, pero aún están unidas solo que los enlaces son más débiles!*

Todos hicieron caso y se separaron, pero volvieron a tomarse de las manos, un grupo de varios chicos se movían suavemente...y les pregunté *¿Por qué se mueven?* Oscar contestó *somos moléculas de agua líquida y no está estática... ¡se mueve!* Entonces por eso nos movemos. Yo sorprendida les dije *¡excelente!*

Por último, comenté, hagamos el estado gaseoso del agua...se quedaron pensando por un momento, unos se soltaron otros no, hasta que Aylin les dijo tienen que separarse y soltarse, a lo que yo pregunté *¿Por qué tiene que ser así?*

Ella respondió: porque las moléculas en este estado están con más movimiento y están dispersas, inmediatamente se soltaron y empezaron a bailar y moverse para todos lados...

Este ejemplo sirvió para que los alumnos comprendieran el modelo cinético y a la hora de trasladarlo a una ecuación fue más fácil que comprendieran por qué sucede y cómo se comportan las moléculas. De un proceso que ocurre a nivel micro lo trasladamos a un nivel macro para tratar de eliminar la dificultad que podría implicar este concepto.

Parte de mi mediación es tratar de que mis alumnos no sólo aprendan de una nueva manera la física, sino que disfruten haciéndolo y esos aprendizajes sean significativos para ellos.

Narrativa 3

Hoy es Martes, este día tengo a la cuarta hora tutoría con 2ºA, más una hora de física a la sexta; normalmente en tutoría tocamos temas como el bullying, valores o comentamos ciertos aspectos controversiales de la semana, pero en este mes de Mayo he visto pocas ocasiones al grupo, lo anterior se debe a mi comisión de cooperativa la cual ha sido muy

absorbente; por ello decidí ocupar la hora de tutoría para reponer las clases de física que no hemos tenido.

El vernos en dos horas el mismo día podría resultar un poco tedioso tanto para ellos como para mí, sin embargo, el hecho de que en estos momentos se estén exponiendo los temas usando actividades experimentales, le da un tinte innovador a los temas.

El expositor en esta ocasión es Imanol, un chico amable, respetuoso con algunos profesores, pero inquieto y con varios reportes por su conducta, por generar problemas o molestar a sus compañeros, con un aprovechamiento regular y que hasta entonces no daba muchas muestras de dominio de los temas. Pero sin saberlo, había llegado el momento de que esa impresión se borrara totalmente, pues no sabíamos lo que nos tenía preparado.

Su tema era materiales aislantes y conductores. Al iniciar su exposición se presentó con mucha seguridad y empezó a hablarnos del tema con toda soltura, fuerte, claro y sin leer ni titubear, usando la terminología correcta y describiendo perfectamente lo que ocurría a nivel molecular en dichos materiales. Traía una lámina donde elaboró un cuadro comparativo, el cual no leyó en ningún momento.

A continuación, me dijo muy respetosamente:

*-Maestra, para la actividad tengo que utilizar su escritorio, ¿me permite?*

*- ¡Claro que sí!, contesté más que sorprendida por ese gran cambio.*

De una bolsa negra sacó un pequeño tablero hecho de papel ilustración con un circuito abierto que el mismo elaboró, el foco led tenía una rosa a manera de lámpara y con un cordón se sostenía un muestrario con diferentes materiales.

Pidió que por filas pasaran a observar y a realizar la actividad, en la cual podíamos ver cómo prendía o se apagaba el foco según los materiales que colocaba para cerrar el circuito; él con toda seguridad contestaba dudas de sus compañeros.

Para terminar, nos habló de los semiconductores, los cuales son materiales que parcialmente puede conducir la electricidad, estos sólo los mencionó ya que son difíciles de conseguir, este tema derivado del anterior era un plus de su exposición porque no se había solicitado que lo abordara.

Cuando el terminó su exposición, los compañeros dieron un efusivo aplauso y pidieron el diez para su compañero; yo reconocí el excelente trabajo de Imanol y le agradecí por ello.

Después les comenté:

*-Ya ven chicos ¡el que quiere puede!*; y no pude evitar que mis ojos se llenaran de lágrimas.

Debo decir que aquí mi intervención fue más directa ya que como tutora observé que Imanol estaba teniendo problemas recurrentes de conducta lo cual le estaba ocasionando problemas de reportes y constantes citatorios con su mamá. La señora muy responsablemente acudía a mis llamados, pero no se había logrado el cambio del chico hasta que una última vez se le mando citatorio por pelearse; yo hablé con él y le dije que para mí sería muy satisfactorio ver un cambio de actitud en todos los niveles, que el portarse así le estaba trayendo muchos problemas sobre todo en su aprovechamiento.

Debo confesar que hasta ese momento no había tenido una plática solo entre él y yo, sin embargo logré sensibilizarlo pues se vieron frutos satisfactorios a raíz de dicha reunión.

El firmó una carta compromiso conmigo en donde aseguró que cambiaría de actitud y se propuso mejorar en todos los aspectos. Esto fue antes de salir de vacaciones de semana santa, al regresar tenía una suspensión pendiente de tres días, por lo que su mamá decidió que no se presentaría. A su regreso tenía preparada esta excelente exposición que dio cuenta de su cambio.

A cerca de esto considero que hay varios puntos para reflexionar:

De inicio fue sorprendente el cambio de actitud que el alumno tuvo en todos los aspectos pues después de esto ya no hubo reportes. No puedo darme todo el crédito a cerca de su cambio ya que su mamá fue un factor muy importante.

Considero que es muy relevante la mediación docente a nivel académico, pero también a nivel socioemocional, el interesarnos por lo que está pasando con el alumno, escucharlo y comprenderlo sin juzgar, es una parte fundamental para el éxito o fracaso de un adolescente; no debemos olvidar que somos formadores en todos los aspectos y que ellos son personas con problemáticas que ni nos imaginamos, pero que si hacemos el intento y

paramos un poco nuestras actividades rutinarias, los miramos a los ojos tratando de buscar lo que guardan, podremos lograr maravillas.

### **Análisis de ambas narrativas:**

A las exposiciones decidimos nombrarlas Mini congresos pues en este punto ellos fueron los expertos en el tema y culminaban su presentación con la demostración de una actividad experimental.

El modelo ABP en esta fase se aplicó de la siguiente manera:

1. El problema para ellos fue desde seleccionar el tema para exponer, elegir el material o la forma en que se iba a dar a conocer, la búsqueda y selección de la actividad experimental acorde a su tema, reproducirlo en casa para al presentarlo en la clase no existieran fallas.
2. La actividad experimental que eligieron les permitió formular sus hipótesis a cerca del fenómeno que estaban reproduciendo, la cual tenía que ser socializada al resto del grupo.

A nivel de la competencia científica se logró que los alumnos describieran un fenómeno, desarrollaran sus niveles de representación e interpretaran los fenómenos con los que trabajaron, les permitió hacer predicciones, relacionar los aprendizajes con la vida cotidiana ya que utilizaron objetos que podían conseguir en casa, además de socializar la información con sus pares.

La evidencia del trabajo fueron las grabaciones en video y fotos de sus experimentos, en los cuales se pudo constatar el dominio del tema, el uso de un lenguaje científico y que la presentación de su actividad experimental lo cual se registró en una lista de cotejo, otorgando una evaluación de tipo cualitativo.

Mi rol en esta parte fue enfocado a apoyarlos en la resolución de sus dudas, supervisando su trabajo. En el caso de la simulación vivencial que hicimos del Modelo Cinético de Partículas inicié dando la pauta para comprender la actividad, pero en realidad las alumnas que tenían que exponer, entre otros de los compañeros, fueron quienes dirigieron el ejemplo.

### FASE III. CONSOLIDACIÓN

#### Narrativa 4

La fase de consolidación de mi intervención se divide en dos partes, dentro del inicio solicité que vieran la película “El niño que domó al viento” cuya temática es la vida de William que es un niño de 13 años quien vive en una zona rural de Malawi, donde las condiciones económicas han empeorado debido al mal tiempo. Esto además le ha obligado a dejar la escuela, porque su familia no puede afrontar otro gasto que no sea la comida. Para salvar de la hambruna a su pueblo, este joven con una mente curiosa se inspirará en un libro de ciencias para construir una turbina de viento. Con ese molino su comunidad podrá tener energía eléctrica para poder regar los cultivos. A pesar de las dificultades, para crear esta máquina hecha con chatarra, William hace todo lo posible para salvar a su pueblo.

Elegí iniciar con la película, como una actividad motivadora para los estudiantes, pues el protagonista revela el pensamiento de un niño de la edad de los alumnos con los que trabajo, además se relaciona con algunos temas de física como son la energía y sus tipos, electricidad, electromagnetismo, turbinas, generadores, entre otros. También muestra el proceso que desarrolla un adolescente en torno al pensamiento científico y cómo se relaciona lo que el niño veía en sus clases de ciencias con su realidad para diseñar un artefacto que ayudara a resolver la problemática que se presentaba en su comunidad.

En cuanto a la proyección de la película, debo decir que lo mejor hubiera sido verla en la escuela e ir la analizando poco a poco, pero las condiciones no eran aptas para hacerlo ya que la red escolar fue ocupada por los grupos de tercero para hacer exámenes simulacro de Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de Educación Media Superior (COMIPEMS).

Debido a esto decidí que la vieran en su casa y elaboraran un ensayo individual, se diseñó así para conocer el proceso inicial de cada uno de los alumnos.

En el salón la comentamos de manera breve basándome en ciertos aspectos los cuales me interesó puntualizar para que ellos los tomaran de referente para el ensayo solo que sin ahondar demasiado para no influir en lo que ellos escribieran.

Opté por la elaboración de un ensayo ya que es un contenido que también se aborda en la asignatura de Lengua Materna (español) y se puede manejar de manera transversal. Otra cualidad que tiene el ensayo es que es un texto de composición y comunicación escrita que permite que los estudiantes involucren su pensamiento, lenguaje e interpretación de la realidad; más que exponer una idea o narrar un suceso consiste en argumentar una tesis y defender una opinión.

Como puede verse, estas características del ensayo cubren algunos de los aspectos que se abordan en la competencia para la formación científica básica del programa de ciencias 2011.

El ensayo solicitado debía cubrir los siguientes requisitos de presentación tales como:

- En cuanto al contenido:
  - a) Desarrollar la pregunta ¿Cómo puedo realizar un proyecto que mejore mi comunidad?
  - b) Retomar la temática de la película “El niño que domo al viento” como idea central del ensayo
- En cuanto a la construcción:
  - c) Mostrar congruencia de ideas, es decir, tener claridad en la redacción de los temas abordados
  - d) Relacionar los temas vistos en la asignatura
  - e) Argumentar la postura usando alguna cita
- Contener conclusiones

Para la evaluación de dicha actividad diseñé una lista de cotejo con una variante de puntajes que utilizarían como autoevaluación, misma que se le otorgó un puntaje para el inicio de esta fase.

Como ya mencioné anteriormente el grupo con el que apliqué mi intervención está compuesto por 37 alumnos, para efectos del presente trabajo sólo comentaré los ensayos de

tres alumnos con la finalidad de establecer una categorización, analizar su proceso en el desarrollo de la competencia científica, así como establecer un comparativo entre como inician y culminan dicho proceso. Además, que es una manera de evidenciar el trabajo logrado con la intervención de una manera más práctica. En los anexos se mostrarán los resultados en porcentajes del resto del grupo.

El primer ensayo al que haré referencia es el del estudiante Eliel, un chico de bajo rendimiento, falta algunas veces por razones familiares, debido a esto pierde la concentración fácilmente en las clases y le cuesta trabajo comprender algunos contenidos, su ensayo obtuvo una puntuación de seis, ya que desarrolló parcialmente la pregunta ocupando la misma solución (un molino de viento), no logrando concretar lo que se solicitó en el rubro.

*El proyecto que yo haría para mejorar a mi familia y a mi sociedad seria 2 molinos de viento ya que acabando 1, podríamos ir cosechando y después el otro se haría más rápido la cosecha y mayor cantidad de comida, siempre y cuando la población ayude para que sea más rápido.*

Su ensayo no refleja lo solicitado, presenta problemas de redacción, algunas ideas expresadas falta claridad en ellas, no hay un análisis de la problemática, las conclusiones son apegadas a la situación de pobreza que sufre el protagonista de la película, no necesariamente de alguna problemática presente en su comunidad, lo cual no se relaciona con el propósito principal de la actividad. Sin embargo, algo importante que debo enfatizar es que su ensayo si refleja el conocimiento obtenido en la materia ya que en su hipótesis hace una adecuada relación de la transformación de la energía eólica en eléctrica. *“Si el molino de viento a gran velocidad que gira podría hacer trasladar luz eléctrica y hacer encender y funcionar un aparato con electricidad”*

Considero que el factor por el que no se obtuvo una mejor calificación es por la razón de sus inasistencias a clases pues ello repercute en el seguimiento en la secuencia del trabajo que hasta ese momento se había consolidado con el resto del grupo, además no asistió el día que se realizó el análisis que hicimos de manera grupal sobre la película, por lo que no supo qué aspectos debía desarrollar en el ensayo en su totalidad.

El segundo ensayo a comentar es el de Alejandro, quien es un alumno muy responsable y trabajador, pero en algunas ocasiones se muestra inseguro de lo que pregunta o cuando va a participar duda mucho en que su respuesta sea la correcta por lo que a veces se abstiene de hacerlo, aunque sepa la respuesta. Su trabajo fue evaluado con ocho. El ensayo lo inició con lo que es un proyecto y los pasos que se debe seguir para elaborarlo, todo esto a manera de introducción lo cual usó como base para desarrollar la pregunta ¿cómo debemos desarrollar un proyecto que ayude a mi comunidad?

Posteriormente integró adecuadamente cada uno de los pasos del proyecto con los detalles importantes de la película:

*1-primero debemos de identificar cuáles son las necesidades de mi comunidad (tal como lo hizo William cuando observo que su comunidad necesitaba agua para sobrevivir, porque tenían una sequía así que Williams pensó que si podía sacar agua del pozo su comunidad podría volver a sembrar, además de otros beneficios)*

*2-ahora debemos de investigar acerca del tema (como Williams cuando empezó a leer libros de energía renovable)*

*3-despues de que tengamos una idea clara del tema, hay que idear un trabajo (en la película Williams observo el molino de viento y en eso se basó para hacer su proyecto)*

*4-realizamos el proyecto basándonos en las instrucciones antes mencionadas (Williams hizo su molino de viento con madera, un pedazo de una bicicleta, un generador de energía, una batería, cables)*

Su conclusión se acerca a lo que se pretende promover en el alumno a través de la competencia científica del programa de ciencias 2011:
---

*Si desarrollamos un proyecto que nos ayude tanto a nosotros como al planeta o por lo menos reducir el daño que le hacemos, como la energía solar, eólica e hidráulica, etc. podríamos evitar muchos problemas ambientales y cubrir algunas de nuestras necesidades porque sirven con fenómenos que suceden todo el tiempo.*

Lo único que faltó es argumentar teóricamente sobre su proyecto usando alguna cita, pero de manera general el ensayo permite ver que el alumno tiene una idea del manejo de la información, de la forma de relacionar un tema con otro y puede analizar una problemática aplicando lo que sabe a su contexto.

El tercer ensayo es de Emiliano quien es un chico muy inteligente, estudioso y responsable, a él le gusta la física y quiere ser ingeniero o arquitecto en un futuro. Él inicia su ensayo también de una manera distinta pues se va directamente a contestar la pregunta planteada, después argumenta con la problemática y su propósito, analiza y argumenta diferentes páginas donde investigó e incluso defiende su postura como lo vemos en los siguientes párrafos:

*En esta página nos habla de que la recolección de agua se ha convertido en algo muy popular en los últimos 10 años, sin embargo, habla de que después de un tiempo de almacenar el agua se va generando moho al igual que va atrayendo a mosquitos, ranas, serpientes y arañas. Pero nos habla de que debemos usar el agua dentro de 60 días y así evitaremos el moho y las plagas.*

*Yo difiero con esta página porque habla sobre que es malo tener agua pluvial porque si la tenemos mucho tiempo almacenada se crea moho y animales e insectos se van juntando en el agua, pero pues si tienes escases de agua o diario la utilizas no te tiene que pasar eso al igual de que si le das un constante mantenimiento a tu captador de agua no tiene que estar tan sucia.*

El alumno tiene buena redacción, maneja adecuadamente la información y muestra habilidad para comparar y diferenciar explicaciones opuestas provenientes de diversas fuentes. Existieron algunos aspectos que no definió del todo como la relación con la película explícitamente, aunque en su en su proyecto si se observan sugerencias relacionadas con lo expuesto en la película.

Lo ensayos fueron una parte importante del proceso de construcción de la ciencia para los alumnos porque les permitió plasmar lo que investigaron y conjuntarlo con una argumentación para defender su punto de vista.
--

En esta fase se presentaron dos situaciones importantes que de alguna manera hicieron que el propósito de la actividad quedara inconcluso para algunos de los alumnos:

- No todos cumplieron con la entrega del ensayo, lo cual lo atribuyo a dos posibles causas, que no dejan de ser inferencias: una es que tal vez no entendieron qué se tenía que hacer y como tenían dudas prefirieron no entregar nada; otra causa fue que no vieron la película durante las vacaciones de semana santa y al no cumplir esta parte no podrían realizar el ensayo.
- Otra parte de los chicos entendió que el ensayo era propiamente de la película sin desarrollar la pregunta de ¿Cómo desarrollar un proyecto de ciencias que ayude a mi comunidad? No llegando al propósito final de la actividad.

Mi reflexión sobre este hecho va encaminada a que debo mejorar en las indicaciones que doy sobre un trabajo, es decir ser más específica, no presuponer que los alumnos entendieron sino corroborar que de verdad lo hayan hecho; darme el tiempo suficiente para verificar que todos capten la idea de lo que quiero.

La segunda parte de la Fase de Consolidación consistió en la elaboración de un prototipo relacionado con algún tema de su elección que se hubiera visto a lo largo del curso de Ciencias II.

Un prototipo es la representación visual de un fenómeno a escala para ser estudiado, también se le conoce como modelo y tiene la finalidad de ser educativo a manera de analogía; para Chamizo “los modelos materiales (que también pueden ser identificados como prototipos) son a los que tenemos acceso empírico y han sido construidos para comunicarse con otros individuos” (2010, pg. 28).

La finalidad educativa que brinda un modelo se relaciona con la búsqueda de hacer más digerible el conocimiento científico, es decir con la transposición didáctica, entendiendo esta como la transformación del conocimiento científico en conocimiento que facilite su comprensión dentro del contexto escolar Chevallard (como se cita en Chamizo, 2010).

Para la elaboración del prototipo se trabajó en el salón dedicándole cuatro horas a la semana durante dos semanas del mes de mayo y dos del mes de junio del 2018, es decir un

total de 16 horas de trabajo en un periodo de cuatro semanas. Esta temporalidad incluye desde la selección del prototipo, la investigación documental, la elaboración, hasta la presentación del mismo en una Miniferia de ciencias.

Se dividieron en equipos de tres a cinco integrantes cada uno y algunos eligieron trabajar de manera individual, en esta ocasión y para fines del logro de los propósitos permití que trabajaran con los compañeros con los que tenían mayor afinidad, convencida de que entre más tranquilo fuera el clima de trabajo, menos conflictos se generarían; aun así, hubo fragmentación de un equipo por no llegar a acuerdos.

El primer equipo realizó un modelo de Mano robótica hecho de materiales reciclables como cartón, popotes y estambre; los principios físicos fueron la elasticidad, el movimiento y la fuerza; el equipo estaba conformado por puras mujeres entre ellas Frida quien tiene escoliosis congénita<sup>17</sup>, afectándole la movilidad de un brazo, por ello las chicas eligieron ese modelo que ayudaría a mejorar la problemática de su compañera, el momento de la exposición fue muy emotivo y a varios se nos escaparon algunas lágrimas cuando lo presentaron, sobre todo porque Frida se cambiaría de escuela al finalizar el mes de junio.



Figura 4.1 Modelo de Mano robótica

El segundo equipo realizó el Modelo de Péndulo de Newton, el principio físico que maneja es la conservación de la energía y el movimiento; lo elaboraron con canicas, hilo nylon y la base fue de vidrio. Como equipo eligieron ese trabajo porque el tema que más les agrado

---

<sup>17</sup> La escoliosis es una curvatura lateral de la columna vertebral que ocurre con mayor frecuencia durante el período de crecimiento anterior a la pubertad.

fueron las Leyes de Newton por lo tanto eligieron un modelo que representara las tres leyes, además de incorporar más fenómenos como la energía cinética y potencial.



Figura 4.2 Péndulo de Newton

El tercer equipo realizó un Modelo de la bobina de Tesla usando materiales como alambre de cobre, papel aluminio, pelota de pvc, una resistencia de 220, pila de 9V; el principio físico es la inducción electromagnética, el campo eléctrico. El equipo menciona la elección de su trabajo en esta justificación:

*El principal motivo de la realización del presente modelo es entender el funcionamiento de un dispositivo que marcó un antes y un después en el estudio de la electricidad como se conoce actualmente. Ya que el creador de esta bobina es el responsable del sistema de electricidad en el mundo moderno. En su momento este dispositivo fue la clave para entender la electricidad inalámbrica. Debido a la espectacularidad de su estructura se puede considerar un prototipo bastante interesante para observar, pero la bobina de Tesla va más allá de una simple estructura impresionante ya que con la realización estudiantil de esta de esta se logra comprender la importancia que tiene en el desarrollo de otros dispositivos que en su época tuvieron y tienen gran relevancia. (Fragmento del trabajo escrito de este equipo).*

Figura 4.3 Modelo de la Bobina de Tesla



El cuarto equipo realizó un Modelo de Generador Hidráulico con material reciclable como PET, cucharas, estructuras de madera, una llave de paso y un led. El principio físico de este modelo fue la transformación de energía hidráulica y mecánica y posteriormente a eléctrica. Los alumnos mencionan en su justificación que este modelo realizado en un entorno real facilitaría la generación de corriente eléctrica en lugares donde aún no ha llegado, lo asemejan con el principio que aborda la película “El niño que domó al viento”.



Figura 4.4 Modelo de Generador Hidráulico

El quinto Modelo fue un Compresor de basura hidráulico, lo realizó Diana, utilizó materiales como madera, jeringas, tubos de plástico para canalizar, PET; los principios físicos que se utilizaron fueron la presión hidráulica, la fuerza y el Principio de Pascal. Cito textual la justificación de la alumna para realizar este modelo:

*“Pude observar en mi comunidad y el problema es que hay muchas personas que no comprimen su basura y es mucho trabajo, esfuerzo y tiempo que las personas (barrenderos, los señores del camión de basura, etc.) estén comprimiendo la basura de alguien más...Esto se podría solucionar poniendo prensas en todas las esquinas y que las personas pasen a comprimir su basura antes de dársela a los señores del camión de basura para reducir espacio y contaminar menos”.*



Figura 4.5 Modelo de compresor de basura hidráulico

El último Modelo fue una Casa autosustentable, ellos utilizaron diversos materiales desde papel para maqueta, hojas de color, fomi, aluminio, un panel solar, popotes, cable, leds; en este modelo se reunieron varios principios físicos como son:

- a) Para el captador de agua pluvial: principio de gravedad
- b) Calentador de agua solar y panel solar: transformación de energía solar en calorífica y eléctrica.
- c) Generador eólico de energía eléctrica: energía eólica transformada en energía mecánica y posteriormente en eléctrica.

Además, tenía un sistema de aprovechamiento de desechos en forma de composta para abonar a una azotea verde.

Cito textual su justificación:

*“Lo que pretendemos hacer con este proyecto es hacerlo funcionar la mayor parte por energías naturales que pueden auto sustentar a la casa, con los paneles solares y los sistemas de abastecimiento de gas y de agua, al igual que de la luz.*

*Lo cual beneficiará a las personas económicamente como contribución al medio ambiente en un futuro”.*



Figura 4.6 Modelo de Casa autosustentable

### **Análisis de la Fase de Consolidación:**

El modelo ABP se aplicó de la siguiente forma:

1. En la primera parte el problema o reto era realizar un ensayo, si bien como se mencionó era un tema que en la materia de español ya lo habían abordado, la perspectiva de este trabajo era algo diferente pues debía conservar el aspecto científico como parte de la elaboración. El hecho de ver una película y aplicar la temática para la elaboración de dicho trabajo les implico un reto cognitivo. La parte del modelo también implicó un reto para ellos pues debía ser de un tema de física, con materiales cotidianos, elaborado en la escuela, sin intervención de familiares, eso lo hizo más enriquecedor pues ellos solos lo fueron elaborando.
2. La formulación de hipótesis fue cotidiano para ellos pues conforme realizaban tanto el ensayo como el modelo iban poniendo en marcha la confrontación de ideas y supuestos que proyectaron en sus trabajos escritos.

A nivel de la competencia científica, los alumnos lograron el diseño de experimentos e investigaciones, usaron la argumentación utilizando términos científicos, además de consultar y seleccionar información de fuentes confiables, el plus que lograron fue la iniciación a una divulgación científica, pues sus ensayos y trabajos escritos a cerca de los modelos fueron actividades para acercarlos a la alfabetización científica. A este respecto Meinardi et al., (como se cita en Sañudo y Perales, 2014) puntualmente nos indica:

Una de las principales finalidades de la educación en ciencias es lograr la alfabetización científica, a través de la cual las personas reconozcan no sólo los principales conceptos, hipótesis y teorías de la ciencia, sino que sean capaces de usarlos en la resolución de problemas, la comprensión del mundo y la toma de decisiones. La educación en ciencias no sólo debe ser para las ciencias, "...sino a través de las diversas asignaturas científicas, contribuya a la formación de una ciudadanía participativa, es decir, una educación científica para la acción.

En cuanto a la evaluación se aplicó una rúbrica para el ensayo (Anexos 8 y 9) y otra para el prototipo y la exposición de este.

Como se puede apreciar, el trabajo de mediación que se realizó a lo largo de este periodo llevó a los alumnos a apropiarse del espacio áulico y demostrar de manera secuencial que adquirieron y desarrollaron los aspectos principales de la competencia científica básica que se pretende alcanzar como parte del perfil de egreso que se solicita en el currículo respectivo.

Al hablar de que se apropiaron del espacio áulico, me refiero a que ellos a través de cada una de las actividades planteadas para cada fase, fueron adquiriendo mayor confianza para expresarse, para elegir la forma en que resolverían cada uno de los retos, fueron planteándose hipótesis, cuestionándose y comunicando con sus pares tanto conocimientos como actitudes y valores los cuales se reflejaron en cada una de sus actividades.

Yo por mi parte, al permitir esta apropiación fui tomando un rol de espectador en el sentido de acompañamiento del proceso y no como la parte que lo dirige, el resultado fue que los alumnos tomaron partes importantes de los aspectos teóricos y prácticos de la materia desarrollando a su libre albedrío, las fracciones de este conocimiento adquirido plasmándolos en sus exposiciones, sus ensayo y sus prototipos.

## CONCLUSIONES

Este documento me ha permitido adquirir vastos conocimientos en el área de la pedagogía en la enseñanza de la ciencia, que me atrevo a decir, no obtuve dentro de la formación de la licenciatura. También he reforzado muchos otros que si recibí, pero con el paso del tiempo se van dejando de lado.

En cuanto a los primeros conocimientos, concluyo que se ha suscitado un cambio vertiginoso en mi forma de concebir la naturaleza de la ciencia, cambiando mi concepto sobre ella he incorporado en mi visión la importancia que tienen la historia y la filosofía para la generación del conocimiento científico. En este mismo sentido, cambiar mi visión de la ciencia ha permitido verla de manera diferente y enseñarla de manera diferente pues anteriormente le daba más importancia al aspecto teórico y desatendía al práctico, ahora comprendo perfectamente que una actividad experimental facilita en gran medida la comprensión de los fenómenos. También permitió que fomentará más la autonomía académica de los estudiantes, reflejando que ellos diseñaran y realizarán aportaciones sin temor a la descalificación por parte de la profesora, dejaron de ser meros observadores a involucrarse en el proceso de construcción de su propio aprendizaje.

Los segundos corresponden a todos aquellos aspectos de la vida cotidiana en el aula, como el trato diario con el alumno, la empatía, el saber escuchar, la importancia que tiene la actitud positiva del docente para favorecer el clima en el aula, el que se evite en la medida de lo posible utilizar expresiones que impliquen negativizar o descalificar una idea, un pensamiento o una actitud, reconocer que el error es una gran oportunidad de aprendizaje.

Uno de los aspectos importantes a concluir, va encaminado a rescatar los principales cambios que se han generado en mi práctica docente a partir del análisis de la misma.

Para comenzar diré que fue algo complicado abordar una problemática, ya que como lo menciono en el cuerpo del trabajo no estaba inmersa en “la cultura de reconocer que hay problemas”, y no porque no quisiera hacerlo, sino porque no había la necesidad de hacerlo, pues ya que se tienen algunos años en la docencia, se entra en una zona de confort de la cual no siempre es fácil salir.

Pero llegó el día en que la realidad me despertó, e hizo que me diera cuenta de aspectos que no imaginaba, o que sabía que estaban ahí pero como no ameritaba el caso, pues los cubría con un “manto de invisibilidad” cual película de Harry Potter.

Uno de los retos en este posgrado era identificar un problema, es como si hubiera despertado y mi quehacer educativo estuviera bajo un microscopio en donde tenía que autoanalizar prácticamente todo.

Inicialmente consideré a la motivación de los alumnos como el problema, pero con el paso del tiempo comprendí que la problemática debía partir de mí, de lo que yo hago, de hacer un arduo proceso de autoanálisis de mi práctica docente.

Para lograrlo, decidí realizar una videograbación de una clase para observar mi actuación dentro del aula y poder detectar cuales eran mis áreas de oportunidad, dejé de lado la vanidad que puede crearte la edad o los años de servicio y me convertí en protagonista de mi propia película, o más bien el lente de mi propio microscopio.

Ya que había detectado mis áreas de oportunidad procedí, a realizar un diagnóstico a mis alumnos encontrando que desconocían qué era la ciencia y la importancia que tiene en su vida cotidiana, además no consolidaban competencias científicas básicas que iban desde la investigación de un tema, plantear y expresar una hipótesis y mucho menos argumentarla. Pero aún no me centraba en ninguna estrategia. Seguía sin aterrizar.

Otra situación que no permitía aterrizar en un tema en específico fue la amplia diversidad de tópicos interesantes en cada una de las tres asignaturas del área de ciencias naturales que se imparten en secundaria y en varias ocasiones mi elección cambió, pero hasta el momento seguía con la idea de que la intervención fuera realizada con mis estudiantes a los que impartía la asignatura de biología. Comencé con el tema de evolución, pero sentía que este era un terreno árido y me inclinaba más por alguna situación de tipo experimental; de lo que si estaba segura es que elegiría un tema que correspondiera al entorno inmediato de mis alumnos.

Después me dirigí hacia el tema de sexualidad, el cual es interesante para los chicos, pero las actividades se reducían a un conocimiento de tipo conceptual y poco tangible a corto plazo.

Por último decidí que mi intervención se diera en la asignatura de Física; debo decir que mi preparación académica está más vinculada más con biología, sin embargo esta disciplina científica ya llevaba más de seis años impartíendola y se había convertido, sin querer en un reto; la estrategia de Proyectos sentía que era lo ideal para mostrar una integración de contenidos.

Debido a esto pensé en diseñar un proyecto que permitiera reforzar las competencias científicas que permitieran a los estudiantes de nivel secundaria relacionar con su vida cotidiana los contenidos científicos abordados en el aula, así poder acercarse más a la ciencia, logrando motivarse a trabajar de manera colectiva y socializar todo lo aprendido entre los alumnos.

Posteriormente, consideré ir más allá de hacer solo un proyecto de integración, partiendo de la premisa de realizar primero un cambio en mí permitiría impactar en ellos y fue cuando decidí retomar lo que dice la Tercera Ley de Newton: *“A toda acción corresponde una reacción”* es decir, si la modificación en el quehacer docente partía de mí, tal vez el resultado sería distinto, teniendo toda la disposición de comprobarlo.

Fue entonces cuando surge la idea de incorporar un modelo interestructurante a mi forma de trabajo como es el Aprendizaje basado en problemas como una alternativa constructivista de hacer que mis alumnos concibieran al reto como una parte motivadora y una oportunidad de aprendizaje.

Ya habiendo definida la asignatura, la problemática y la elección de la estrategia para resolverla, empezó la ardua tarea de diseñar paso a paso la serie de actividades necesarias para la intervención educativa innovadora.

Tanto el diseño como la implementación fueron la parte más complicada, porque veía poco a los alumnos por mi cargo de tesorera dentro de la secundaria, lo que me absorbía demasiado tiempo y limitaba mis posibilidades para llevar a cabo la planeación que permitiría tener clara la secuencia didáctica como tal.

Aun así, se lograron interesantes productos que me reflejaron la motivación que tanto anhelaba, la curiosidad por indagar, su compromiso y excelente trabajo en equipo. Aspectos que me permitieron dar cuenta del proceso de adquisición de la competencia científica

básica por parte de los chicos como resultado de mi intervención. Pero como todo tiene su contraparte, también existieron otros aspectos difíciles de concretar, como los que refiero a continuación.

Dentro de las poco favorables, puedo mencionar la falta de compromiso de algunos alumnos, por ejemplo, en el caso de los ensayos, podría concluir que esta situación tiene que ver con la posible dificultad que los estudiantes de secundaria presentan en el ejercicio de escribir, situación que se presenta a lo largo de todo los niveles educativos, incluyendo el posgrado en algunos casos, por ello una conclusión importante es la necesidad de fomentar la escritura por parte de todos los alumnos y alumnas, desde educación básica. Otro aspecto importante es mantener una comunicación directa con los padres de familia para darles a conocer los avances o retrocesos que presentan sus hijos que no les permite cumplir la concreción de su proceso, en ocasiones se encuentra vinculado con problemas familiares.

El factor externo que influyó para que los alumnos no cumplieran con el ensayo fueron mis continuas inasistencias por el nombramiento de tesorera de la cooperativa, motivo por el cual tuve que ausentarme varias veces a las clases, provocando mi inconsistencia en el trabajo con el grupo escolar.

Durante la intervención pude percatarme de algunas situaciones que hasta cierto punto se han convertido en “vicios” por mi parte, como es presuponer que el alumno comprende lo que uno explica, en este aspecto creo que ha disminuido, pero aun lo sigo haciendo como evidentemente ocurrió con el ensayo.

Otro aspecto importante a señalar es la escucha activa por parte del docente, es decir analizar lo expresado por los y las estudiantes; varios aspectos influyen en esta situación, uno de ellos es el tiempo invertido en clase que debe el profesor invertir para mantener la disciplina en el grupo escolar, otro obstáculo es tener una serie de responsabilidades de tipo administrativo que tenemos todos los profesores de educación básica, esto provoca que se dé un menor tiempo para conocer a los alumnos, cómo piensan, cómo sienten, qué es lo que les interesa o cuáles son las cosas que más prefieren; lo expresado anteriormente ha sido uno de mis mayores aprendizajes, mi cambio de actitud hacia ellos en relación a ceder a los estudiantes espacios de expresión en el aula, no imponer lo que yo quiero, ni como lo

quiero por ser la profesora que ostenta el poder, sino escuchar para sugerir, para negociar y llegar a acuerdos.

Las situaciones que muchos de los alumnos pasan y que como docentes desconocemos, suelen ser factores para su actitud de poco interés, hasta cierto punto apatía, por eso es preciso diseñar actividades que los motiven a participar, a olvidar un poco lo que pueda afectarles anímicamente y que les dejen aprendizajes significativos.

Todo este trayecto de transformación ha construido en mí a una persona diferente que es capaz de detectar sus áreas de oportunidad, tratar de mejorarlas y construir espacios en que los alumnos aprendan y se sientan emocionalmente atraídos, sobre todo tomados en cuenta. Ese será mi reto de por vida.

## REFERENCIAS

- Adúriz, B. A. (2011). Las ciencias naturales en educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI, 1a. edición, México, SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). Aprendizajes Claves para la Educación Integral, Ciencias y Tecnología, Educación Secundaria. México
- Bunge, M. (1960). La ciencia. Su método y su filosofía. Cap. I y II. Bs. As. Siglo XX
- Cabello, S. (2011). Ciencia en educación infantil: la importancia de un “rincón de observación y experimentación” o “de los experimentos” en nuestras aulas. *Pedagogía Magna*, Vol.10
- Camacho, S. (2001). Hacia una evaluación de la Modernización Educativa. Desarrollo y resultado de ANMEB, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 6, Núm. 3, México.
- Chamizo, J. (2010). Una Tipología de los Modelos para la Enseñanza de las Ciencias, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 7, Núm. 1, España, p. 26-41
- Coronado, M., Arteta, J. (2015). Competencias Científicas que propician Docentes de Ciencias Naturales, Zona Próxima, *Revista del Instituto de Estudios Educativos Universitarios del Norte*, Núm. 23, Julio-Diciembre, p. 131-144
- Díaz, F., (2006). Enseñanza Situada: vínculo entre la escuela y la vida, (2ª. ed.), México, Mc Graw Hill
- Dubravsky, S., Blanck, G., Alzamara, S., Tolkacher, I.L, Solvestri, A. (2000). Vygotsky, su proyección en el pensamiento actual, p. 13-14
- Enseñanza y aprendizaje, recuperado el 30 abril del 2018 de <http://www.unter.org.ar/imagenes/10061.pdf>
- Fierro, C. (1999). Transformando la práctica docente, 1a. Edición, México, Paidós.
- Flores Camacho, F. (2012). La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México: INEE.
- García, M., Calixto, R. (1999). Actividades Experimentales para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Básica, *Perfiles Educativos*, núm. 84, enero-junio, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, México
- González, J. y Wagenaar, R. (2003). Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final - Proyecto Piloto, Fase 1, Bilbao, Universidad de Deusto.
- Infante, C. (2007). Enseñar y aprender un proceso fundamentalmente dialógico de transformación, *Revista Latinoamericana de Educación*, Vol. 3, p.29-40

- Marina, J. (s.f). La Unión Europea y la Sociedad del Aprendizaje. Recuperado de <http://www.joseantoniomarina.net/proyecto/pacto-educativo/la-union-europea-y-la-sociedad-del-aprendizaje/>
- Nieda, J. y Macedo, B. (1997). Un currículo científico para estudiantes del 11 a 14 años. Importancia de las ciencias en la sociedad actual. Biblioteca del Normalista, SEP
- Orrú, S. (2003). Reuven Feuerstein y la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. Revista Educativa (332), 33-54
- Ortiz, G.D., (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza, Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, (19), 93-110
- Pimienta, J. (2008). Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender. 3ª. Edición, México, Pearson.
- Pimienta, J. (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias, Pearson, México
- Sagan, C. (1995). El mundo y sus demonios. Barcelona: Planeta.
- Saint-Onge, M. (2000). Yo explico, pero ellos... ¿aprenden? Biblioteca Normalista, SEP
- Sánchez, C. (2009). Vigotsky 1-6, Serie Conocer Ciencia. Recuperado de <https://youtu.be/GaeaY83yBps>
- Secretaría de Educación Pública. Programa de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica, Secundaria; Ciencias. México
- Vasielievich, V., (1997). Vigotsky biografía, Revista Colombiana de Psicología, 5-6, Universidad Nacional de Colombia, 45-49. Recuperado a partir de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/15951>
- Vázquez, J. (1997). La Modernización Educativa, Historia Mexicana, Revista del Colegio de México, vol. 70, no. 2, México.
- Villoro, L. (1994). Creer, saber, conocer. México: Siglo XXI

#### PAGINAS DE WEB

- <https://www.lizardo-carvajal.com/primeras-civilizaciones-y-la-actividad-cientifica-tecnologica/>
- [http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid\\_745/contenidos\\_arc/39250\\_c\\_feuerstein.pdf](http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39250_c_feuerstein.pdf)
- [https://practicareflexiva.pro/wp-content/uploads/2019/03/D.SCHON\\_FUNDAMENTOS.pdf](https://practicareflexiva.pro/wp-content/uploads/2019/03/D.SCHON_FUNDAMENTOS.pdf)

## ANEXOS

ANEXO 1

Imagen 1



Revisión de cuaderno se registró en lista de cotejo individual

**LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR PROCESOS DE APRENDIZAJE Y PRODUCTOS DE LA SECUENCIA**  
 Asignatura: Ciencias I con énfasis en Biología

Bloque 1: La biodiversidad: resultado de la evolución  
 Tema: 1. El valor de la biodiversidad  
 Profesora: Elizabeth Vargas Guzmán

NOMBRE DEL ALUMNO: Jonathan González López GRUPO: 1-A

INDICADORES DE PROCESO	LOGRADO	EN PROCESO	NO LOGRADO
Tiene disposición para trabajar en equipo	✓		
Muestra interés en las actividades	✓		
Participa activamente en las tareas asignadas y en la clase	✓		
Realiza las actividades conforme a lo establecido		✓	
Presta atención durante las explicaciones, exposiciones, tareas o trabajos		✓	
<b>INDICADORES DE PRODUCTO</b>			
Coloca las cuatro acciones de los seres vivos (mapa de sol)	✓		
Realiza el cuadro comparativo de las funciones con lo solicitado		✓	
Realiza correctamente el rompecabezas	✓		
Completa adecuadamente el mapa conceptual	✓		
Trae la información relacionada con el reino que le tocó (fichas) y participa activamente en la realización del cuento.	✓		

Lista de cotejo individual

imagen 2

ESCUELA SECUNDARIA DIURNA No. 72 "DIEGO RIVERA"		2017-2018	
TURNO MATUTINO		GRUPO 1-A	
No.	NOMBRE DEL ALUMNO	1	2
1	CENTENO RAMIREZ ALBERTO AURELIO		
2	CERVANTES LIBERATO FELIX JOVANI		
3	CLEMENTE IBAÑEZ SOFIA		
4	CORDERO HIDALGO ADRISS LETIZIA		
5	CORONA TOLEDO GUADALUPE ISABEL		
6	DEL ANGEL OLIVERA LUIS ANGEL		
7	FLORES OAXACA ANGEL FERNANDO		
8	GARCIA PIOQUINTO JUAN JOSE		
9	GONZALEZ HORI CARLOS AUGUSTO		
10	GONZALEZ LOPEZ HAGEN ISAAC		
11	GONZALEZ LOPEZ JONATHAN		
12	GONZALEZ PRADO GABRIEL		
13	GONZALEZ QUEVEDO OSCAR DANIEL		
14	GUTIERREZ LOPEZ DIEGO ROMAN		
15	HERNANDEZ GARCIA HECTOR RENATO		
16	HUERTA CHAVEZ GINA NAOMI		
17	JIMENEZ ESPADA PAULA VALERIA		
18	MONJARAZ CABRERA BARUC		
19	MUÑOZ ROSALES MARIANA SOLEDAD		
20	OLIVO CORREA MARCO AURELIO		
21	PACHECO BAUTISTA YHBET		
22	PEREZ ALMARAZ DANTE GUSTAVO		
23	PEREZ MARTINEZ SEBASTIAN		
24	PEREZ MEDINA DIEGO ALONSO		
25	PLUMA MORALES ENRIQUE		
26	POBLANO JUAREZ AMERICA MONTSERRAT		
27	PORTILLA MUCIÑO VANESSA GUADALUPE		
28	REYES MINERO FATIMA		
29	RIVAS MARTINEZ DANA SOFIA		
30	ROCHA VELAZQUEZ FERNANDA ELIANE		
31	RONQUILLO MORALES MONTSERRAT		
32	ROSALES ROSAS MAURICIO		
33	SANTOS SANTOS ARACELI		
34	SELVITELLA JECK SEBASTIAN ALBERTO		
35	SUAREZ PONTIFES INGRID ADAMARIS		
36	VALERIANO MEZA VIANEY		
37	VAZQUEZ ISLAS DOMINIC		
38	ZENAIDO CAMPERO ELIEL ALBERTO		
39			
40			

BAJA 23-10-17

JUSTIFICADO

No logrado  
En Proceso  
Logrado

Registro de los indicadores de proceso y producto de manera individual y nivel de logro

Imagen 3

LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR PRODUCTO FINAL: CUENTO O HISTORIA

Asignatura: Ciencias I con énfasis en Biología

Bloque 1: La biodiversidad: resultado de la evolución  
 Tema: 1. El valor de la biodiversidad  
 Profesor: Enrique Guzmán  
 EQUIPO: Ernestina, Salmeo, Luis Ángel, Paula, Noé GRUPO: 40A

INDICADORES	LOGRADO	EN PROCESO	NO LOGRADO
Se elaboró el cuento durante el tiempo de la clase	✓		
Contiene las cuatro funciones vitales de los seres vivos y hay relación con la biodiversidad		✓	
Tiene un inicio, desarrollo y desenlace	✓		
Tiene buena ortografía y está legible		✓	
La información muestra el dominio de contenidos		✓	

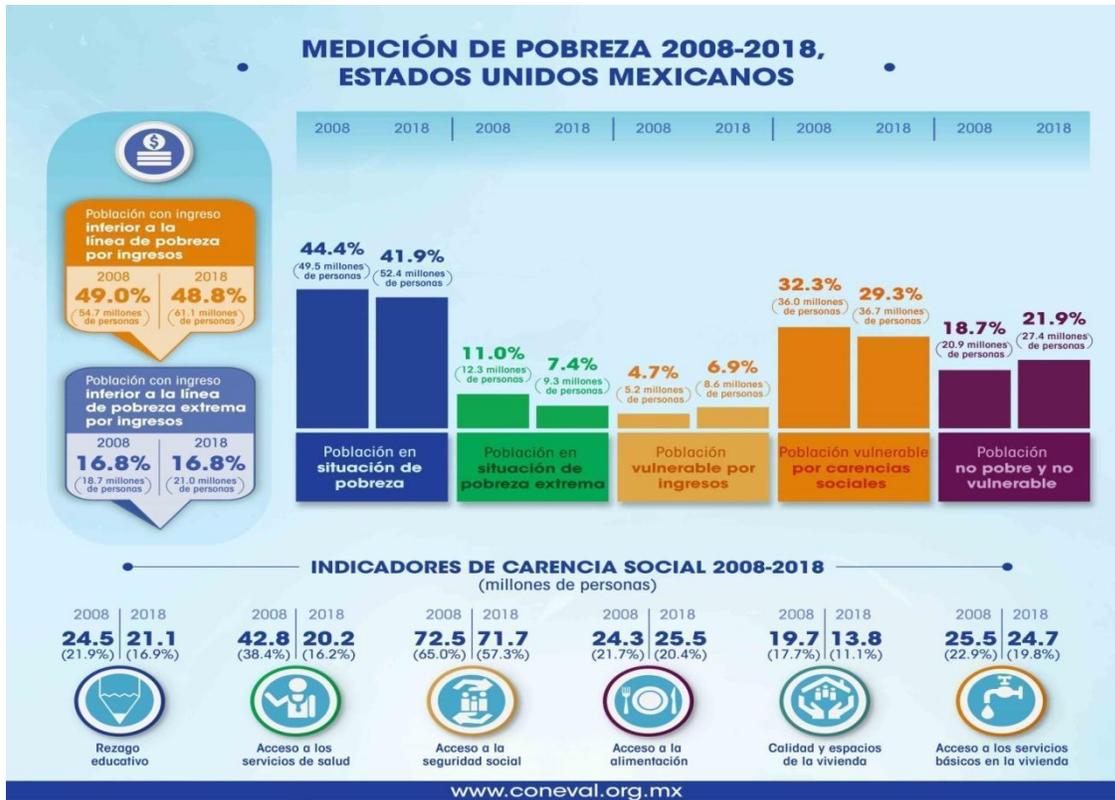
Lista de cotejo para evaluar producto final (cuento) por equipo.

	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
La historia tiene los 4 funciones	✓			✓			✓			✓	
Trabaja el material		✓		✓		✓		✓		✓	
Hay organización en el equipo	✓		✓		✓		✓		✓		
Es interesante	✓		✓		✓		✓		✓		
Se presentaron todos los integrantes del equipo		✓		✓		✓		✓		✓	
	10		9		9,5		8		9,5		8

Coevaluación del cuento y su presentación



## ANEXO 2



## REPUNTE

Tras bajos niveles de hasta 3.2%, el desempleo repuntó al cierre del año pasado.

MÉXICO: TASA DE DESEMPEÑO | % PEA

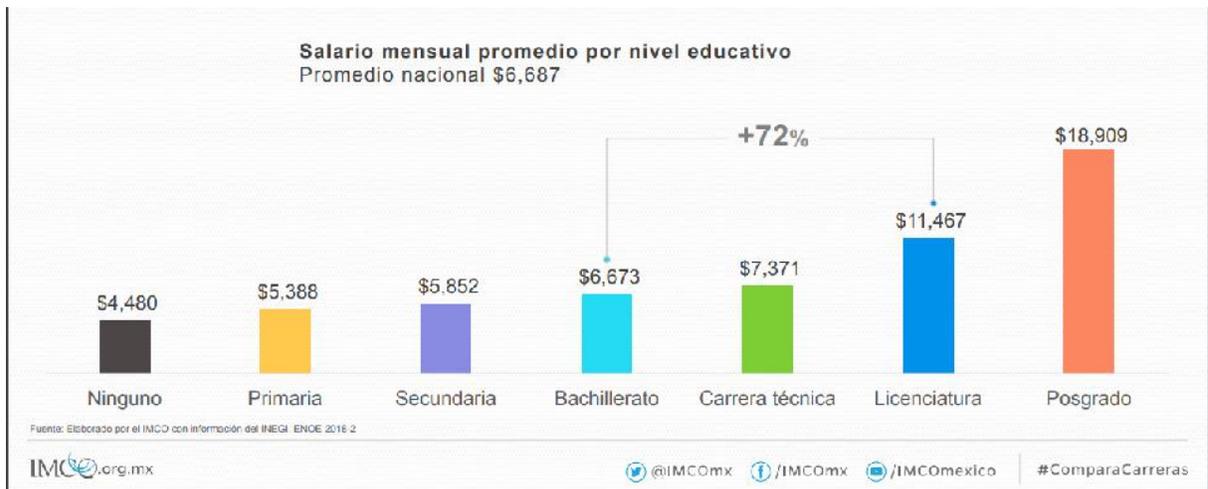


\*CIFRAS DESESTACIONALIZADAS.

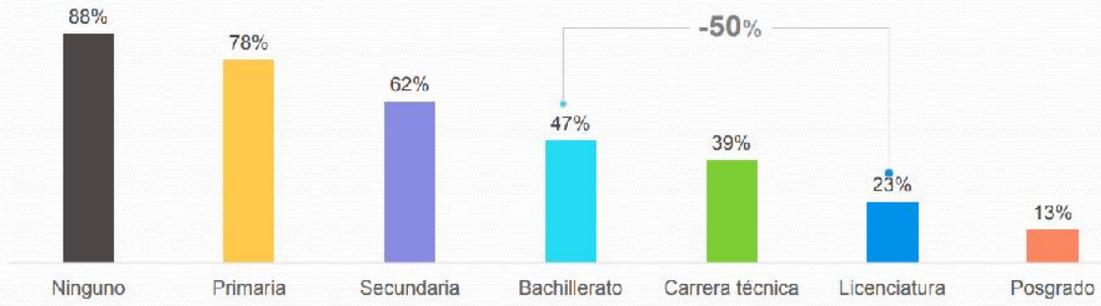
FUENTE: INEGI. GRÁFICO EE-STAFF.

RANK	COUNTRY	SCORE	CHANGE	RANK	COUNTRY	SCORE	CHANGE	RANK	COUNTRY	SCORE	CHANGE
84	Trinidad & Tobago	2.053	↑ 11	113	Thailand	2.259	↑ 7	141	Palestine	2.621	↑ 3
86	Mozambique	2.056	↓ 6	114	Tajikistan	2.266	↑ 3	142	Egypt	2.632	↓ 2
87	Macedonia (FYR)	2.058	↑ 16	115	Djibouti	2.269	↓ 5	143	Venezuela	2.642	↓ 2
88	Haiti	2.064	↓ 1	116	El Salvador	2.275	↑ 1	144	Mali	2.686	↓ 1
89	Bosnia & Herzegovina	2.065	↓ 3	116	Guinea-Bissau	2.275	↑ 5	145	Colombia	2.729	↑ 1
90	Jamaica	2.068	↑ 3	118	Honduras	2.282	↓ 10	146	Israel	2.764	↓ 1
91	Dominican Republic	2.073	↑ 9	119	Turkmenistan	2.283	↓ 3	147	Lebanon	2.778	↔
92	Kosovo	2.078	↓ 15	120	Armenia	2.287	↓ 7	148	Nigeria	2.873	↑ 1
93	Bangladesh	2.084	↓ 10	121	USA	2.3	↑ 1	149	Turkey	2.898	↓ 1
94	Bolivia	2.092	↓ 9	122	Myanmar	2.302	↓ 15	150	North Korea	2.95	↔
95	Gabon	2.099	↓ 12	123	Kenya	2.354	↑ 3	151	Pakistan	3.079	↑ 1
98	Cambodia	2.101	↓ 18	124	Zimbabwe	2.326	↓ 1	152	Ukraine	3.113	↑ 2
96	Guinea	2.101	↓ 1	125	South Africa	2.328	↓ 1	153	Sudan	3.155	↑ 2
98	Jordan	2.104	↑ 4	126	Rep of the Congo	2.343	↑ 2	154	Russia	3.16	↓ 1
98	Togo	2.104	↓ 32	127	Mauritania	2.355	↔	155	Central African Rep	3.236	↑ 1
100	Papua New Guinea	2.109	↓ 3	128	Niger	2.359	↓ 2	156	Dem. Rep Congo	3.251	↓ 5
101	Belarus	2.112	↓ 2	129	Saudi Arabia	2.417	↑ 1	157	Libya	3.282	↑ 1
102	Georgia	2.13	↓ 4	130	Bahrain	2.437	↑ 2	158	Yemen	3.305	↓ 1
103	Rwanda	2.14	↑ 1	131	Iran	2.439	↓ 2	159	Somalia	3.367	↔
104	Lesotho	2.144	↓ 13	132	Azerbaijan	2.454	↑ 2	160	Iraq	3.425	↑ 1
104	Uzbekistan	2.144	↓ 3	133	Cameroon	2.484	↓ 2	161	South Sudan	3.508	↓ 1
106	Brazil	2.16	↑ 1	134	Burundi	2.488	↑ 5	162	Afghanistan	3.585	↔
107	Uganda	2.168	↔	135	Chad	2.498	↑ 3	163	Syria	3.6	↔
108	Kyrgyz Republic	2.181	↑ 4	136	India	2.504	↑ 1				
109	Algeria	2.182	↓ 3	137	Philippines	2.512	↓ 1				
110	Cote d'Ivoire	2.207	↑ 9	138	Eritrea	2.522	↓ 3				
111	Guatemala	2.214	↑ 3	139	Ethiopia	2.524	↓ 6				
112	China	2.243	↑ 3	140	Mexico	2.583	↑ 2				

GLOBAL PEACE INDEX 2018 | 9



### Tasa de informalidad por nivel educativo



Fuente: Elaborado por el IMCO con información del INEGI ENOE 2016-2

[IMCO.org.mx](http://IMCO.org.mx)

[@IMCOmx](https://twitter.com/IMCOmx)

[/IMCOmx](https://www.facebook.com/IMCOmx)

[/IMCOmexico](https://www.instagram.com/IMCOmexico)

[#ComparaCarrera](#)

## ANEXO 3

### SECUENCIA DIDACTICA

Dirección General de Operación de Servicios Educativos  
Coordinación Sectorial de Educación Secundaria

Dirección Operativa No. 3

Secundaria Diurna 72

Turno Matutino

Inspección General de la Zona 63

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



<b>PROFESOR:</b> Elizabeth Vargas Guzmán		<b>ASIGNATURA</b> Ciencias I con énfasis en Biología:
<b>GRADO:</b> 1°	<b>GRUPO:</b> A	<b>FECHA DE APLICACIÓN:</b> 20 al 23 de marzo 2018
<p><b>CONTEXTO INTERNO DE LA ESCUELA:</b> La escuela cuenta con 16 salones de clases, los cuales están provistos con todo lo necesario para trabajar en ellos; hay 3 laboratorios, 8 talleres, salón de música, red escolar, biblioteca, canchas y diversos espacios administrativos entre ellos la Inspección.</p> <p>En cuanto al personal, tenemos la plantilla completa y adecuada para la atención del alumnado, contamos con UDEEI para apoyar a los alumnos con necesidades especiales de aprendizaje. Las relaciones que tenemos entre docentes y directivos son de cordialidad y respeto, siempre buscando el bienestar de los alumnos</p>		
<p><b>CONTEXTO EXTERNO DE LA ESCUELA:</b> La Secundaria 72 “Diego Rivera” turno matutino, es una secundaria general, tiene un horario de 7.30 a 1:40 encuentra ubicada en Cda. de Popocatepetl no. 56 Col. Xoco, en la Delegación Benito Juárez, es una zona urbana, rodeada de centros comerciales como son Patio Universidad, Centro Coyoacán y Plaza Universidad, debido a esto la actividad principal es el comercio, enfrente está el Instituto Simón Bolívar y el Instituto México, como escuelas cercanas que comparten el mismo nivel educativo que el nuestro, también se tienen dos hospitales cercanos que son el López Mateos del ISSSTE y el Hospital General de Xoco. Por el hecho de encontrarse cercana a todo lo anterior, normalmente en el área circundante a la escuela se encuentran padres de familia, alumnos de las escuelas mencionadas, así como la gente que trabaja en los centros comerciales. La escuela se encuentra en una comunidad de nivel medio a medio alto y no se observan problemas de drogadicción o pandillerismo en la zona.</p>		
<p><b>DIAGNOSTICO DEL GRUPO:</b> El grupo 1°A, cuenta con 37 alumnos, 21 son hombres y 16 mujeres, entre los 11 a los 13 años, el 59 % son de ritmo moderado, 27% son de ritmo alto y el 13 % son de ritmo bajo, debido a esto se fomentará el trabajo colaborativo, es decir en equipos donde se intercalen los tres ritmos con la finalidad de favorecer el Andamiaje cognitivo.</p> <p>De acuerdo al desarrollo emocional se encuentran en la etapa inicial de la adolescencia, son inquietos, presentan actitudes infantiles afectando en algunas ocasiones, su aprendizaje cuando no son capaces de autorregularse; son empáticos, pero se dejan llevar por la inquietud e indisciplina de otros, sobre todo si no hay control de grupo por parte del profesor. Aun con estas actitudes el grupo en general es trabajador y la relación que hay entre ellos y yo es de respeto y atendiendo a la normatividad.</p> <p>Sus resultados obtenidos en el test de canales de percepción del aprendizaje son: Visuales:2; Auditivos: 15; Kinestésicos: 10</p>		
<b>BLOQUE:</b>		<b>PRIORIDAD DE LA RUTA DE</b>

Bloque 2: La nutrición como base para la salud y la vida	MEJORA: Mejora de los aprendizajes
ENFOQUE DE LA ASIGNATURA: estimular la participación de los alumnos en la construcción de sus conocimientos científicos, aprovechando sus saberes y replanteándolos cuando sea necesario	CAMPO FORMATIVO: Exploración y comprensión del mundo natural y social.
PROPÓSITO: Comprender a través de una exposición, lo que son los organismos autótrofos y heterótrofos, se obtendrán ejemplos a través de conocimientos previos y realizaran un cuadro sinóptico, también conocerán qué tipo de proceso es la fotosíntesis, cómo se lleva a cabo, y cuál es la utilidad de este proceso resaltando su importancia en las cadenas alimentarias; se realizará en parejas, utilizando hojas de rotafolio, la información obtenida para realizar un mapa mental.	
<p>COMPETENCIA(S) QUE SE FAVORECE(N): Competencias que se favorecen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica</li> <li>• Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención</li> <li>• Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos</li> </ul>	<p>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Obtención de ideas previas</li> <li>● Elaboración de mapas conceptuales, mentales y cuadros comparativos</li> <li>● Elaboración de ideas sobre el tema que se está trabajando, búsqueda de analogías, planteamiento de problemas</li> <li>● Exposición de temas</li> </ul>

## ANEXO 4

### TRANSCRIPCIÓN DE LA CLASE

**M:** Buenos días, vamos a empezar con el tema ya de lo que son los organismos autótrofos y heterótrofos, ¿se acuerdan que ya habíamos platicado de eso?

**A:** Algunos contestan que sí..

**M:** quedamos entonces que los organismos... ¿ya están escribiendo en su cuaderno?, el cuaderno va de manera horizontal por favor, para que hablemos acerca de cómo se nutren los organismos...por favor como título -lo escribo en el pizarrón- ¿Cómo se nutren los organismos? Hablamos de que un organismo es todo ser vivo, ¿estamos de acuerdo con eso?

**A:** dos alumnos contestan que sí

**M:** y que los seres vivos realizan las cuatro funciones vitales ¿cuáles son?

Jonathan levanta la mano, le doy la palabra y dice:

**A:** reproducción, respiración, adaptación...hace una pausa

**M:** ¿y la otra?

**Dante** contesta: Nutrición

**M:** muy bien, entonces el día de hoy vamos a hablar de la nutrición, ya hablamos de cómo se nutre el ser humano ¿cómo se nutre?

-levanta la mano Oscar y dice con Proteínas, este...

**M:** ¿utilizando qué? ¿De su cuerpo que estructuras utiliza para nutrirse?

-contestan sin levantar la mano-

**A:** ¡el aparato digestivo!

**M:** sí, el aparato digestivo; les indico: levanten la mano siempre por favor y no hablen bajito, háganlo fuerte para que se escuche. Si el aparato digestivo es el que va a permitir toda la absorción de nutrientes, etcétera, ¿sí? pero resulta...

-levanta la mano Sebastián para dar una aportación- y le pregunto ¿qué pasó?, él contesta...

**Sebastián:** se nutre en base al plato del buen comer

**M:** yo corrijo, -se dice con base- y si utiliza el plato del buen comer...; pero no nada más los organismos humanos se nutren, también lo hacen otros tipos de organismos ¿si?...entonces quedamos que los organismos se van a nutrir de dos formas: de forma autótrofa -lo escribo en el pizarrón- y de forma...

(Contestan dos alumnos)

**A:** ¡Heterótrofa!

**M:** Heterótrofa. Ahora bien, ¿a qué se refiere... (de inmediato quieren contestar y les digo a ver esperense, refiriendome a que me dejen terminar de formular la pregunta) la palabra autótrofo?

**A:** Dice Baruch, a que se alimenta solo...

**M:** Yo pregunto ¿se alimenta solo? también un heterótrofo se puede alimentar solo, piensa en lo que estás diciendo, medítalo... (algunos alumnos inquietos levantan la mano) le doy la palabra a Román quien dice:

**Román:** un organismo autótrofo es el que produce su propio alimento

**M:** ¡Muy bien! “produce” y lo escribo en el pizarrón; me dirijo a Baruch y le digo: ¿ves como cambia el sentido? a lo que él dice

**Baruch:** ¿es lo mismo...no? jajajaja se la sople...

**M:** A ver, entonces...dirigiéndome a Román

**Román:** el autótrofo es el que produce su propio alimento para sobrevivir

-Me dirijo al pizarrón-

**Román:** ¿me pongo mi participación?

**M:** si te pones tu participación; escribo en el pizarrón: produce su propio alimento y pregunto: ¿y en este caso el heterótrofo?... (levantan la mano), a ver Dominic...

**Dominic:** busca su alimento

**M:** El busca su comida es decir, se alimenta de otros seres, y lo escribo... ¿si?, ya teniendo estos dos conceptos que hemos manejado y definido en este momento vamos a proceder a

dar los ejemplos. Y hago la pregunta ¿cuáles son los ejemplos de los autótrofos, ya los hemos visto, (cuatro levantan la mano)...si Sebastian...

**Sebastián:** ¡las plantas!

**M:** Así es, ¿solo las plantas?, ¿de qué reino son las plantas chavos?

**A:** en coro “plantae”

**M:** si verdad, y lo escribo en el pizarrón; a ver Román ¿qué otros organismos pueden ser autótrofos?

**Román:** los hongos

**M:** ¡algunos hongos...no todos...y lo escribo en el pizarrón, complemento diciendo que son del reino fungi y les digo...faltan otros que también son muy importantes, Giovani dice:

**Giovani:** ¡los árboles!

**M:** corrijo y le digo: mi vida los árboles también son del reino plantae ¿o no? si verdad, me dirijo a los demás

**A:** contestan si en coro, alguien dice “animáculos”

**M:** esos eran bacterias y así las llamaba...Leewenhoek, pero eso fue hace mucho...

**A:** ¿microbios? pregunta Fernando

**M:** no!!, son organismos que pertenecen al reino protocista, a lo que responde Dante...

**Dante:** ¿algas?

**M:** ¡sí! las algas y las escribo...así es y son del reino protocista. Perfecto ahora hablemos de los ejemplos de organismos heterótrofos, ¿cuáles serían?

**Dante:** ¡el ser humano!

**M:** Así es, muy bien y lo escribo en el pizarrón, que pertenece ¿a qué reino? Hay un silencio...alguien contesta

**A:** ¡al reino humano!

yo pregunto: ¿El reino humano?, Hagen contesta:

**Hagen:** ¿Animalia?

**M:** Animalia, así es y lo escribo

**Baruch:** también los animales

**M:** si los animales,

**Mariana:** también las bacterias

**M:** así es, y ¿a qué reino pertenecen?

**Fátima:** al reino monera

**M:** entonces aquí nos damos cuenta de las dos diferencias que hay en la nutrición de los seres vivos, ahora, vamos a ver en este momento acerca del proceso por el cual las plantas producen su propio alimento ¿llamado?

**Oscar:** fotosíntesis

**M:** muy bien este cuadro lo van a ilustrar de tarea con imágenes de los ejemplos que tienes ahí...

Vas a cambiar de hoja por favor y sigues manejando el cuaderno de forma horizontal y mientras borro el pizarrón indico que haremos un mapa mental...

Como el tema ya había sido asignado a los alumnos, les pedí que pasaran al frente e iniciaran con su exposición colocando su material en un lugar visible para sus compañeros.

Les indiqué que ahora trabajaríamos un mapa mental para organizar la información y pregunté en general si conocían en qué consiste ese organizador, ellos mencionaron que el título es central en una nube y que las ideas principales se ponen alrededor acomodadas en orden de las manecillas del reloj y con colores; las ideas secundarias se desprenden de las primarias. El equipo inició la exposición y a la par de la información que los expositores comentaban yo iba indicando que escribir en el mapa y complementando lo comentado por el equipo. Al terminar sellé ambas actividades. Concluye la clase.

ANEXO 5

INSTRUMENTO DE DIAGNOSTICO DE LA PRACTICA DOCENTE

Aspecto	Indicadores	si	no	Descripción o argumentos
Planificación de la secuencia	Dedico de manera periódica un tiempo específico para planear mi trabajo docente		x	
	Realizo una planificación escrita y detallada de mi clase	X		No lo hago en tiempo y forma
	Consulto Programa para considerar la secuencia, profundidad e interrelación entre los contenidos de enseñanza		x	En esta ocasión lo hice de manera muy superficial
	Consulto los materiales de actualización para retomar información referida a los contenidos y enfoques de enseñanza		x	
¿Cómo aborda el docente el contenido?	Hace una apertura correcta de la clase indicando el tema anterior y vinculándolo	X		
	Menciona el propósito de la clase		x	Olvide mencionarlo
	Toma en cuenta los saberes previos de los alumnos	X		
	Muestra un dominio del contenido que aborda		x	Hubo un error conceptual
	Atiende los intereses de los alumnos	X		
	Acompaña a los alumnos en su aprendizaje	X		
	Establece durante su abordaje el nivel de profundidad que requiere el contenido de acuerdo al grado escolar de los alumnos	X		
¿Cómo desarrolla las actividades motivo de la clase?	Utiliza actividades con una intencionalidad pedagógica que brindan oportunidades de aprendizaje para los alumnos		x	No lo hice para todos
	Propicia el logro del aprendizaje esperado, con la secuencia didáctica que desarrolla		x	En este caso no se logró en todos
	Favorece la elaboración de productos y evidencias de aprendizaje	X		
	Se percata de que todos los alumnos estén trabajando		x	
	Promueve actividades con el fin de que todos los alumnos apliquen, analicen, sinteticen y evalúen lo aprendido.		x	No lo hice para todos
	Me percato de que todos logren la comprensión del tema		x	

ANEXO 6

		NIVELES DE DESEMPEÑO			
		1	2	3	4
<b>Intencionalidad</b>	<i>Hace una apertura correcta de la clase indicando el tema anterior y vinculándolo</i>	Solo ordena elementos fundamentales del tema anterior	Ordena y jerarquiza elementos del tema anterior	Ordena, jerarquiza elementos y relaciones del tema anterior	Ordena, jerarquiza, elementos, relaciones, hechos o procesos del tema anterior
	<i>Menciona el propósito de la clase y de cada actividad</i>	No se menciona el propósito de la clase	Explica el propósito	Explica el propósito el cual se desarrolla en las estrategias	Explica el propósito, se desarrolla en las estrategias y se puede evaluar en el aprendizaje de los estudiantes
	<i>Utiliza actividades con una intencionalidad pedagógica que brindan oportunidades de aprendizaje para los alumnos</i>	Ninguna de las actividades brinda la oportunidad para el aprendizaje de los alumnos	Algunas de las actividades brindan la oportunidad para el aprendizaje de los alumnos	La mayoría de las actividades brindan la oportunidad para el aprendizaje de los alumnos	Todas las actividades brindan la oportunidad para el aprendizaje de los alumnos
<b>Reciprocidad</b>	<i>Hace sentir a los alumnos involucrados en el proceso de su propio aprendizaje</i>	No logra que se involucren los alumnos en su proceso, la clase es totalmente unidireccional	Logra que algunos de los alumnos se involucren en su proceso	Logra que la mayoría de los alumnos se involucren en el proceso	Todos los alumnos se observan muy motivados y se involucran totalmente en el proceso
	<i>Se indagan los saberes previos de los alumnos</i>	No hay indagación por parte del docente para obtención de ideas previas	Se obtienen algunas ideas previas de los alumnos, pero no son consideradas relevantes para el proceso	Se indagan ideas previas y se construyen algunos nuevos conocimientos a partir de ellas	Se indagan ideas previas que permiten la construcción de nuevos saberes a partir de ellas, hay correcciones en el caso de ideas erróneas que fortalecen el aprendizaje
	<i>Se percata de que todos los alumnos estén trabajando</i>	La docente da la explicación de las actividades y no se percata de que los alumnos registren notas	La docente da la explicación de las actividades y verifica solo si los alumnos cercanos a ella están trabajando	La docente da la explicación de las actividades, pregunta si hay dudas y verifica si los alumnos cercanos a ella están trabajando	La docente da la explicación de las actividades, pregunta si hay dudas y recorre toda el aula para verificar el trabajo del alumno.
	<i>El contenido y las actividades se diseñan de acuerdo con las características y el contexto de los alumnos</i>	El contenido y las actividades no se establecen de acuerdo con las características y contexto de los alumnos	El contenido y las actividades tienen poca relación con las características y contexto de los alumnos	El contenido y las actividades tienen mucha relación con las características y contexto de los alumnos	El contenido y las actividades tienen relación con las características de los alumnos por lo que lo vinculan con su contexto

<b>Trascendencia</b>	<i>Promueve actividades con el fin de que todos los alumnos apliquen, analicen, sinteticen y evalúen lo aprendido</i>	No se promueven actividades de cierre por lo que los saberes quedan difusos	Hay pocas actividades de cierre las cuales no permiten que todos los alumnos puedan alcanzar el análisis y síntesis de la información	Se promueven actividades y la mayoría logra consolidar el aprendizaje	Se promueven actividades que permiten al alumno construir conocimiento nuevo y logran aplicarlo a un nuevo contexto
	<i>Propicia el logro del aprendizaje esperado, con la secuencia didáctica que desarrolla</i>	No se logra cubrir el aprendizaje esperado con la actividad diseñada	El logro de los aprendizajes esperados es menor del 50% del alumnado	El logro de los aprendizajes esperados es de alrededor del 50%	El logro de los aprendizajes esperados es mayor al 75% del alumnado
<b>Significado</b>	<i>Promueve situaciones de aprendizaje interesantes</i>	No se promueven situaciones de aprendizaje, enseñanza tradicional	Se promueven algunas situaciones de aprendizaje que no tienen el efecto deseado	Se promueven situaciones de aprendizaje que hacen participar a los alumnos	Se promueven situaciones de aprendizaje que hacen participar a los alumnos quienes se implican activa y emocionalmente
	<i>Los productos y evidencias que se elaboran en clase son significativos para el aprendizaje</i>	Los productos no son significativos para el aprendizaje y no son entregados	Los productos realizados son poco significativos para el aprendizaje y solo algunos logran entregarlos	Los productos realizados son significativos para el aprendizaje y algunos logran entregarlos	Los productos realizados son significativos para el aprendizaje y todos logran presentarlos
	<i>Formula estrategias que mejoran las interacciones entre los alumnos</i>	No hay una interacción entre los alumnos en relación con las actividades del tema	Hay poca interacción entre los alumnos en relación con las actividades del tema	Hay buena interacción entre los alumnos en relación con las actividades del tema	Hay muy buena interacción entre los alumnos en relación con las actividades del tema y se logra que trabajen colaborativamente

Elaboración: Profra. Vargas Guzmán Elizabeth. Fuente: Orrú, S. (2003). Reuven Feuerstein y la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. Revista Educativa (332), 33-54

## ANEXO 7

### TRIPTICO CON ESTRATEGIA QQQ

<p>¿Qué veo?</p> <p>Una botella con agua. Una tachuela. Un Recipiente</p> <p>Domínguez Fernández Emiliano 2ºA</p>	<p>¿Qué infiero?</p> <p>Sale agua al destapar la tapa de la botella por un orificio debido a la presión del aire llamada hidrostática y si le hacen más orificios va a salir el agua con menos presión porque hay más vías de escape de la presión.</p> <p>En el orificio de hasta abajo sale más rápido, en el de en medio más o menos rápido y el de hasta arriba más lento.</p> <p>1er experimento de presión hidrostática</p>	<p>¿Qué entendi?</p> <p>Lo que sucede es como en el orificio de hasta abajo recibe más presión de los de arriba sale con más presión, y el de hasta arriba recibe menos presión del agua y no sale mucha.</p> 
---	---	--

ANEXO 8

RUBRICA PARA EVALUAR ENSAYO

ASPECTOS	2 PUNTOS Reúne todos los aspectos	1 PUNTO Reúne parcialmente los aspectos	0.5 PUNTOS No reúne los aspectos, se encuentran en desarrollo
Desarrollar la pregunta inicial ¿Cómo puedo realizar un proyecto que mejore a mi comunidad?			
Congruencia de ideas, es decir que haya claridad en la redacción de los temas que abordaste			
Retomar la película “El niño que domo al viento” como base central del ensayo			
Uso de tres referencias en el texto y referenciadas con formato APA			
Conclusiones			

ANEXO 9

RUBRICA PARA EVALUAR PROTOTIPO

RUBRO	CRITERIO	3= CONSOLIDADO	2= EN PROCESO	1= NO CONSOLIDADO
INTENCIONALIDAD	Comprensión de los fenómenos y relación con su modelo y la vida cotidiana	Comprende de manera <b>satisfactoria</b> los fenómenos involucrados y los relaciona <b>correctamente</b> con su modelo y la vida cotidiana	Comprende de manera <b>regular</b> los fenómenos involucrados y los relaciona <b>parcialmente</b> con su modelo y la vida cotidiana	<b>No comprende</b> los fenómenos involucrados y <b>no logra relacionarlos</b> con su modelo y la vida cotidiana
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	Usa fuentes de información confiables para desarrollar su modelo	Refiere <b>3 o más fuentes</b> de consulta o materiales en línea confiable	Refiere <b>por lo menos 2</b> fuentes de consulta o materiales en línea confiable	<b>No refiere fuentes confiables</b> , uso de blogs o páginas como Rincón del vago
TRABAJO ESCRITO	Registro del trabajo escrito	Contiene <b>todos</b> los aspectos a evaluar, <b>integra adecuadamente</b> los propósitos y conclusiones. <b>Entregó en tiempo</b> y medio establecido.	Contiene <b>algunos</b> de los aspectos a evaluar, <b>integra parcialmente</b> los propósitos y conclusiones. <b>Entregó en tiempo</b> y medio establecido.	<b>No contiene</b> los aspectos a evaluar, <b>no integra</b> los propósitos y conclusiones. Entregó a <b>destiempo</b> por el medio establecido.
MODELO (PROTOTIPO O EXOREMIENTO)	Diseño y realización de proyectos experimentos e investigaciones	Realiza un montaje <b>eficiente</b> , <b>utiliza</b> los materiales sugeridos y <b>muestra dedicación</b> en su trabajo	Realiza un montaje <b>medianamente eficiente</b> , utiliza <b>algunos</b> de los materiales sugeridos y muestra <b>poca</b> dedicación en su trabajo	<b>Falta</b> realizar montajes, <b>no utiliza</b> los materiales sugeridos y muestra <b>nula</b> dedicación en su trabajo
EXPOSICIÓN	Comunicación del modelo argumenta utilizando términos científicos.	Argumenta de manera <b>satisfactoria</b> a todos los cuestionamientos, <b>utiliza</b> terminología científica	Argumenta <b>parcialmente</b> a todos los cuestionamientos, utiliza <b>algunos</b> términos científicos	<b>No argumenta</b> , <b>no utiliza</b> terminología científica

