



ESCUELA NORMAL DE CHALCO



TESIS

ENSEÑANZA DE LA CIENCIA PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA A TRAVÉS DE LA ESTRATEGIA DE MODELIZACIÓN.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA.

PRESENTA

MARISOL BLANCAS QUIROZ.

ASESOR

EDITH CASTAÑEDA MENDOZA.

CHALCO, MÉXICO JULIO DEL 2023.

Dedicatorias

Hoy quiero tomar un momento para expresar mi profundo agradecimiento y reconocimiento hacia las personas más importantes en mi vida. Han sido pilares fundamentales en este proceso, brindándome amor, apoyo y enseñanzas que han moldeado mi persona de manera invaluable.

A mi familia, mi cimiento y mi refugio, les agradezco por su amor incondicional. Han estado a mi lado en cada paso del camino, brindándome fuerza, aliento y sentido de pertenencia. Su constante apoyo y sacrificio han sido el impulso que me ha llevado a superar obstáculos y alcanzar mis metas. Cada abrazo, palabra de aliento y sonrisa compartida ha sido un recordatorio constante de que siempre tengo un hogar donde puedo ser yo misma. Gracias por enseñarme el valor de la familia y el significado de la lealtad.

En mi escuela, donde he encontrado educadores comprometidos y compañeros de viaje en el aprendizaje, quiero expresar mi gratitud. Han sido guías incansables en mi desarrollo académico y personal. Gracias a su dedicación y pasión, he adquirido conocimientos, habilidades y valores que me han preparado para enfrentar los desafíos de la vida. Cada lección aprendida, cada oportunidad brindada y cada consejo compartido han dejado una huella profunda en mi crecimiento. Agradezco también su paciencia, su comprensión y su compromiso con mi educación a mi asesora ha creído en mí incluso cuando yo mismo dudaba de mis capacidades, alentándome a dar lo mejor de mí y a perseguir mis sueños.

En este camino de la vida, sé que puedo contar con ustedes, mi familia, mi escuela y mi amor. Su influencia y presencia en mi vida han sido un regalo invaluable. A través de los altibajos, las alegrías y los desafíos, su apoyo constante ha sido mi fuerza motriz. Les agradezco por creer en mí, por amarme sin reservas y por ayudarme a convertir mis sueños en realidad.

Con amor y gratitud.

Índice

Índice	3
Introducción	4
Capítulo 1.	9
Fundamentos metodológicos de la enseñanza de las ciencias para la educación primaria; a través de la estrategia de modelización	9
Acercamiento contemporáneo al estudio de la Enseñanza de las Ciencias y la estrategia de Modelización.	9
Los alumnos del aula 1º D de la primaria Luis G. Urbina	14
Problematización, preguntas, hipótesis y objetivos.	16
Metodología cualitativa y de investigación acción para el desarrollo de la práctica docente.	19
Capítulo 2.	27
Enseñanza de las ciencias la estrategia de modelización.	27
Didáctica	27
Ciencia	29
Didáctica de las ciencias	31
Modelos didácticos de las ciencias	32
Estrategias constructivistas de enseñanza.	50
Estrategia de modelización.	61
La evaluación de la modelización niños de primaria	66
Capítulo 3.	71
Enseñanza de las ciencias para la educación primaria; a través de la estrategia de modelización	71
Ciclos reflexivos del trayecto formativo de la práctica profesional de 6to semestre.	71
Primeros pasos hacia el objeto de estudio. Primer ciclo reflexivo	71
Observación/ diagnóstico	72
Planificación y acción. Vinculando las prácticas con el objeto de estudio.	73
Reflexiones iniciales de la práctica con la enseñanza de las ciencias	74
Diseño, aplicación, sistematización y análisis desde las fases de investigación acción durante el curso de “Aprendizaje en el servicio” en 7º semestre.	75
Observación/ diagnóstico	76
Planificación y acción. Modelos de enseñanza de la ciencia aplicados a primaria baja.	81
Reflexiones de los modelos de enseñanza en primer grado.	83
Enseñanza de las ciencias a través de la modelización en 8º semestre	84
Diagnóstico. Revalorando la intervención	84
Planificación y acción. Avanzando en el aprendizaje de la ciencia.	85
Cierre de ciclos reflexivos.	87
Conclusiones	88
Referencias bibliográficas	91
Anexos	101

Introducción

En este documento se invita a reflexionar sobre los principales problemas del aprendizaje de las ciencias naturales está en la manera de enseñarlas. Para ello se propone una estrategia didáctica denominada “Modelización” la cual nos ayuda a responder a este cuestionamiento y descubrir sus bondades en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en educación primaria.

Esta investigación se llevó a cabo con el objetivo de transferir la enseñanza de conceptos a experiencias. En otras palabras, pasar de lo intangible a lo tangible, con la intención de que los alumnos puedan conocer y reconocer el mundo que les rodea. Dicha investigación, se realizó en la Escuela primaria Luis G. Urbina en el turno matutino, ubicada en Chalco de Díaz Covarrubias. Es una escuela de control público. Su dirección es Calle Isidro Fabela, col. Casco de San Juan. Código Postal: 5660, en un lapso de tiempo del Ciclo escolar 2022 – 2023, en el espacio de primer grado teniendo como Sujetos de estudio a 30 estudiantes del Grupo de 1er grado, grupo “D”.

Para ello se sustenta de varios documentos como; el Plan Estudios de Educación Primaria 2017, donde se establece que la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales es fundamental en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Este proceso, va de la mano del desarrollo social y se orienta a la construcción de habilidades para indagar, cuestionar y argumentar. Conocimientos y herramientas esenciales para el desarrollo de un ciudadano crítico, analítico y reflexivo de sí mismo, su contexto y su mundo (pág. 358).

La finalidad del aprendizaje de las Ciencias Naturales y su enseñanza es darle sentido y comprender el mundo que nos rodea. Entendiendo que la ciencia en los primeros años

de escolaridad busca “ampliar el conocimiento y la comprensión de los niños acerca de la física y de la biología y con ello ayudarlos a desarrollar de forma más efectiva y sistemática sus hallazgos” (SEP, 2004, pág. 51).

Luego entonces, es importante el aprendizaje de la ciencia y la enseñanza, ya que toman un papel importante en el desarrollo del pensamiento de los niños, para pasar de un conocimiento cotidiano a uno científico, lo que permite darle sentido diferente a sus experiencias y al mundo que los rodea. (Pozo, 2012). El enfoque de educación básica establece que:

El conocimiento sobre los problemas de aprendizaje de las ciencias naturales, de la construcción de conceptos y representaciones de los estudiantes de la escuela básica, y de los nuevos contextos de desarrollo de las sociedades, ha llevado a muchos países al replanteamiento de sus currículos de ciencia básica. Estos cambios están orientados, en su mayoría, por enfoques educativos, epistemológicos y cognitivos que ponen énfasis en el proceso en que los alumnos desarrollan habilidades cognitivas, en que la enseñanza promueve la percepción de la ciencia en un contexto histórico orientado a la solución de situaciones problemáticas derivadas de la interacción humana con su entorno, así como en las formas de aproximación a la construcción del conocimiento, más que a la adquisición de conocimientos específicos o a la resolución de ejercicios. (SEP, 2017, pág. 359)

Al respecto del desarrollo de conocimientos de la ciencia, la modelización, ha sido una estrategia didáctica propuesta desde planes de estudio de educación normal en el curso de “Introducción a la Naturaleza de la ciencia” en el propósito de la unidad II denominada “La enseñanza de las ciencias a través de la indagación y la modelización”. En este, se establece que:

Los estudiantes conocerán diferentes enfoques para la enseñanza de las ciencias en educación primaria, a partir de actividades que permitan identificar los modelos de ciencia escolar que favorezcan el desarrollo intelectual y la organización de actividades de enseñanza y aprendizaje en educación primaria (DEGESPE, 2018, pág. 18).

Este propósito, se encuentra vinculado a planes de estudio de educación básica “Aprendizajes clave para la educación integral” (2017), donde se instituye como un propósito de la educación básica la “comprensión de las ideas centrales de las Ciencias Naturales, a partir del uso de modelos, del análisis e interpretación de datos experimentales, del diseño de soluciones a determinadas situaciones problemáticas, y de la obtención, evaluación y comunicación de información científica” (SEP, pág. 357).

Ante estas propuestas de Planes de Estudio de Educación Normal y Básica, la presente investigación se cuestiona acerca de ¿la estrategia de modelización es útil como didáctica de enseñanza de las ciencias naturales educación primaria baja?

Esta investigación cuenta con tres capítulos, el primer capítulo se denomina; “Fundamentos metodológicos de la didáctica de las ciencias para la educación primaria; a través de la estrategia de modelización”. En este, se da un acercamiento contemporáneo al estudio de la didáctica de las ciencias y la estrategia de modelización, partiendo del análisis de las preguntas de investigación, hipótesis, objetivos y las conclusiones a las que llegaron tres investigaciones más recientes realizadas en estas instituciones: Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

En el Capítulo dos llamados; “Enseñanza de las ciencias y la estrategia de modelización”, se analiza la importancia de la didáctica de las ciencias en primaria

baja, así como los modelos didácticos de las ciencias, las estrategias constructivistas de enseñanza utilizando la estrategia de modelización, además de revisar a los modelos teóricos escolares, junto con las ideas clave de los modelos y la evaluación de estos.

El último capítulo llamado enseñanza de las ciencias para la educación primaria; a través de la estrategia de modelización, en donde se desarrollan los ciclos reflexivos de las prácticas profesionales para dar pauta de los resultados y la mejora de la práctica educativa, así como la reflexión y autorreflexión de las experiencias.

Capítulo 1.

Fundamentos metodológicos de la didáctica de las ciencias para la educación primaria; a través de la estrategia de modelización.

Capítulo 1.

Fundamentos metodológicos de la enseñanza de las ciencias para la educación primaria; a través de la estrategia de modelización

Acercamiento contemporáneo al estudio de la Enseñanza de las Ciencias y la estrategia de Modelización.

Para el desarrollo de esta investigación se elaboró un acercamiento contemporáneo sobre la enseñanza de las ciencias en educación primaria, a través de la estrategia de modelización (Véase anexo 1). En este estudio exploratorio, se revisaron solo tres tesis, debido a que estas investigaciones se relacionaban más con el objeto de estudio a trabajar en esta tesis, así como el contexto, la edad y el grado de los alumnos, presentadas con efectos de titulación profesional en dos universidades de prestigio en el ámbito de la investigación educativa en México más recientes en torno al objeto de estudio. Estas instituciones son: la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). No se retomaron de nuestra casa de estudios, la Escuela Normal de Chalco, debido a que no cuenta aún con banco digital.

El resultado arrojó la identificación de dos tesis en la UPN y una tesis de la UNAM. De los documentos de titulación profesional examinados, corresponden a licenciaturas en Educación Primaria. Para tales efectos, se retomaron las siguientes categorías analíticas: didáctica de las ciencias y la estrategia de modelización. Para el análisis de estas publicaciones, se indagó. El manejo del objeto de estudio, metodología, objetivos, hipótesis, marco teórico referencial y las conclusiones a las que llegaron los autores.

A continuación, se analizarán las investigaciones de la UPN. La primera a detallar fue desarrollada por María Martina Cortes Zapata, Raúl Humberto González Gracia e Isabel Pérez Rodríguez en el año de 1993. Su método de estudio fue el método científico, teniendo como objetivo destacar los beneficios que aportaría el método científico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales, además de conocer la teoría de Jean. Piaget para saber el proceso que sigue el niño en la creación de conocimiento y así respetar el desarrollo natural al aplicar el método científico en el aprendizaje de la ciencia, y poner en práctica el método científico. Las hipótesis planteadas fueron la formación de una actitud científica en el niño, lo cual permitió entender la ciencia como un proceso evolutivo, una búsqueda lógica, y sistemática que permitan la adquisición de nuevos conocimientos. El marco teórico referencial empleado retomó autores como J. Piaget “Biología y Conocimiento”, Ausubel David P. y Edmundo V. Suvillan “El desarrollo infantil” y Fesquet, Albert, E. J. “Enseñanza de las ciencias”. Finalmente, las conclusiones a las que llegaron los autores fue que el conocimiento parte de la interacción del sujeto y el objeto de conocimiento, además de que el método científico debe de ser aplicado de manera espontánea permitiendo al niño enfrentarse a situaciones problemáticas.

La segunda tesis fue desarrollada por María Efigenia Laura Díaz Rodríguez, Teresa Escalona Sánchez Adelina Fuentes Sánchez y Alicia Herrera Martínez en el año de 1992. Su método de estudio fue el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en educación primaria, orientando a los alumnos a un aprendizaje por descubrimiento. Las hipótesis planteadas fueron el manejo de la metodología del aprendizaje por descubrimiento, en donde se logrará la comprensión con menos dificultad, de algunos conocimientos, que estudian en el área de ciencias naturales.

En el marco teórico referencial se retoman autores como Jerome y David Olson R, Jerome Bruner “Aprendizaje por descubrimiento”, Juan Manuel “Reflexiones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria y Jean Piaget. Finalmente las conclusiones a las que llegaron los autores fue que el aprendizaje por descubrimiento es una metodología que facilita la comprensión de los contenidos que se estudian en ciencias naturales, conduciendo al alumno a comprender los diversos fenómenos, seres y objetos formulando un papel de investigador.

Respecto a las investigaciones publicadas por la UNAM. La investigación recuperada en este análisis fue desarrollada por Rocha Leyva Héctor y Salinas Bejarano Roció Elizabeth en el año de 2004. Su método de estudio fue el análisis de las interacciones entre el maestro y el alumnos para las actividades académicas en el aprendizaje de las ciencias naturales, sus objetivos fueron analizar qué niveles de interacción que promueven las maestras de segundo grado en los alumnos, a través de las actividades y tareas académicas que ellas organizan durante la enseñanza de las Ciencias Naturales y analizar la pertinencia de las actividades académicas organizadas en clase para alcanzar los objetivos definidos en el programa, en términos de:

- La relación que guardan con los contenidos del programa,
- La relación entre la terminología trabajada y la requerida por el tema tratado, y
- El nivel funcional que promueven las maestras y el implicado en los objetivos.

Las hipótesis planteadas fueron que la interacción maestro-alumno es uno de los aspectos centrales en el proceso educativo, ya que se considera que la calidad educativa va a depender, en gran medida, de las estrategias educativas que se generen en la interacción entre los maestros y sus alumnos. Es por ello que, si se pretende mejorar ésta, es necesario partir de los problemas surgidos en el mismo salón de clases para conocer algunas estrategias docentes, así como la interrelación que se da entre los elementos que intervienen en la práctica educativa, entendida

ésta como la interacción entre maestros, alumnos, libros de texto, apoyos didácticos, etcétera. El marco teórico referencial empleado retomó autores como Aiello y Olguin, 1998, Castillo, Leos y Loza, Mares, Bazan y Farfan, 1995, Candela, 1999.

Finalmente, las conclusiones a las que llegaron los autores fue que Desde una perspectiva interactiva del aprendizaje, esto significa que para poder aproximar a los niños al campo de las ciencias es necesario involucrarse en interacciones que comienzan desde los niveles mínimos de desligamiento y que aumenten gradualmente para culminar en los niveles suplementarios, selectores y/o sustitutivos referenciales, en función de la complejidad del tema.

En las tesis revisadas, los autores coinciden en que el aprendizaje por descubrimiento ayuda a que el alumno relacione los conceptos con sus aprendizajes previos y así construyendo sus propios conocimientos, teniendo como objetivo la comprensión de los fenómenos naturales que rodean al alumno, partiendo de una hipótesis donde el aprendizaje por descubrimiento, el humanismo y constructivismo ayudan a tener un conocimiento sistemático que les permita aprender su realidad para transportar lo teórico a lo real.

El marco referencial empleado lo retoman autores como J. Piaget, J. Brunner, David Ausubel, y L. Vygotsky, con las teorías del constructivismo, aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo cognitivo de los niños. Con esto se puede llegar a entender cómo los alumnos adquieren e interiorizan los conocimientos de acuerdo a sus características de los alumnos con las diversas corrientes.

En cuanto a los métodos de investigación empleados para la realización de estas tesis, identificamos que se utiliza el método científico.

Los aportes a la didáctica de las ciencias para educación primaria a través de la estrategia de modelización de las investigaciones analizadas giran en torno a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en educación primaria, teniendo en cuenta las interacciones que debería de tener un maestro con el alumno para poder ejercer este proceso.

Como se puede constatar, a partir de este acercamiento contemporáneo anterior, la presente investigación resulta **innovador** pues en las investigaciones consultadas, se ha empleado la didáctica de las ciencias en educación primaria; sin embargo, en esta propuesta de investigación, se propone motivar el pensamiento científico en los alumnos; dando un paso adelante al estudio de cómo enseñar las ciencias desde la estrategia de modelización, y que permitan la construcción, evaluación y refinamiento de modelos para aprender ciencia.

Es **relevante**, pues a pesar del abordaje teórico y práctico expuesto en el estado del arte, aún sigue pendiente tratar el tema desde el uso de la modelización en primaria baja y dar un paso de lo teórico al aprendizaje significativo. Diversos autores han enfatizado que innovar en la didáctica de las ciencias (Stocker 1964, Juan Amós Comenio, 1657, Daniel Brailovsky), es importante pues motiva al estudiante a entender su entorno, además de crear un pensamiento científico básico. Cabe mencionar que la modelización crea en los alumnos una representación mental para traspasarla a lo real.

Los modelos pueden definirse como "teorías científicas " que pueden considerarse como el conjunto de hechos que los modelos explican y los enunciados teóricos en los que se fundamenta la explicación (Izquierdo, M, 2014, pág. 71).

Su **pertinencia** radica en que aplicar este método en primaria baja, resulta bastante atractivo para los niños, porque ya no se trata de leer o comprender conceptos, si no que estos

conceptos ahora los pueden ver y tocar, teniendo un aprendizaje con mayor retención. Este estudio resulta ser viable porque se realizará durante el proceso de desarrollo de jornada de prácticas profesionales empleando la metodología de investigación acción que permite conocer y transformar la práctica docente a partir de investigarla y desgarrando competencias profesionales como el diseño de planeaciones, aplicando conocimientos curriculares, psicopedagógicos, disciplinares, didácticos y tecnológicos para propiciar espacios de aprendizaje incluyente que responda a las necesidades de todos los alumnos en el marco del plan y programas de estudio. (DEGESPE, 2018, pág. 7).

Los alumnos del aula 1° D de la primaria Luis G. Urbina

Es muy importante comprender el desarrollo cognitivo de los niños del aula de 1° D de la Escuela Primaria Luis G. Urbina y entender su mentalidad de la etapa en la que se encuentran para poder favorecer y enriquecer su aprendizaje.

Para ello recurrimos a la teoría de Piaget “Etapas del desarrollo cognitivo del niño” (1982) que explica que los niños pasan a través de etapas específicas conforme su intelecto y capacidad para percibir las relaciones maduras. Estas etapas del desarrollo infantil se producen en un orden fijo en todos los niños, y en todos los países. No obstante, la edad puede variar ligeramente de un niño a otro.

Partiendo de la teoría de Piaget, los alumnos se encuentran en la etapa “Preoperacional” que va desde los 2 – 7 años de edad y esta es la segunda etapa de la Teoría de Piaget. A partir de los 3 años se produce un hecho importante en la vida de un niño, la escolarización. Esto supone un componente social muy importante.

- El niño empieza a relacionarse con los demás, en especial con sus iguales, ya que antes de este período, las relaciones eran únicamente con la familia.
- ¿Cómo se comunican los niños de 2 a 7 años?

Aunque entre los 3 y los 7 años se produce un enorme aumento de vocabulario, los niños durante la primera infancia, se rigen por un “pensamiento egocéntrico”, esto quiere decir, que el niño piensa de acuerdo a sus experiencias individuales, lo que hace que su pensamiento aún sea estático, intuitivo y carente de lógica. Por ello, es frecuente que hasta los 6 años, puedan cometer errores tanto para interpretar un suceso, como para expresarlo.

- Hablar en tercera persona refiriéndose a uno mismo es muy normal en este periodo porque aún no tiene bien definido el concepto del “yo” que lo separa con el resto del mundo.
- Los niños a esta edad, entre 2 y 7 años, tendrán mucha curiosidad y ganas de conocimiento, por lo que preguntarán a sus padres el “por qué” a muchas cosas.
- En esta etapa los niños atribuyen sentimientos o pensamientos humanos a objetos. Este fenómeno se conoce como animismo.

El pensamiento “egocéntrico” según la teoría de Piaget: ¿Por qué los niños en esta etapa del desarrollo no son capaces de ponerse en el lugar de los demás? Este hecho puede relacionarse con “La Teoría de la Mente” que se refiere a la capacidad de ponerse en la mente de otra persona, es decir, la capacidad de ponerse en el lugar de otro. Los niños no desarrollan esta habilidad cognitiva hasta los 4 o 5 años. Es por eso, que el niño hasta esa edad, cree que “los demás ven y piensan como lo hace él”. Esta teoría nos ayuda a explicar por qué los niños hasta los 5 años no saben mentir ni hacer uso de la ironía.

Cada una de estas limitaciones del estadio pre-lógico serán superadas después de los 6 años o 7 años en el próximo periodo de desarrollo cognitivo y se irá consolidando hasta los 14 o 15 años.

Para favorecer el desarrollo cognitivo del pequeño en la etapa preoperacional (de 2 a 7 años), Piaget (1982). nos dice que el niño tendrá:

1. Ajústate a su desarrollo cognitivo: Adaptarse a su pensamiento.
2. Juego simbólico: A través de esta actividad se desarrollan muchas de sus destrezas de los niños y permiten que se vayan formando una imagen del mundo. A través del juego se pueden adquirir los roles y situaciones del mundo que nos rodea: Hacer como si comemos o bebemos, hacer como si conducimos, jugar a que somos médicos y ayudamos a otra persona, etc... Podemos poner en práctica cualquier actividad que ayude al pequeño a ampliar su lenguaje, desarrollar la empatía, y consolidar sus representaciones mentales del mundo que nos rodea.
3. Potenciar la exploración y experimentación: Que descubra los colores y su clasificación, así como amplias platicas de como suceden algunas cosas, en esta etapa podemos transmitir la curiosidad en ellos por aprender.

Problematización, preguntas, hipótesis y objetivos.

Los niños demandan una explicación del mundo que los rodea, para comprender los fenómenos naturales que suceden a su alrededor, pero no basta con solo leer conceptos y explicaciones, ellos cada día buscan más, es decir nuevos panoramas de comprensión, y es aquí en donde se centra el verdadero problema con la enseñanza de las ciencias naturales en primaria.

En jornadas de prácticas profesionales, se ha observado que en las escuelas primarias se da más prioridad a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y el español, dejando en segundo plano las ciencias, siendo ellas una de las más importantes asignaturas que los alumnos

debieran conocer, ya que gracias a la comprensión de ellas pueden entender los fenómenos que pasan, que pasaron y que pueden llegar pasar en el mundo que les rodea.

“...crece la relevancia del saber científico, no sólo como un conocimiento técnico patentable sino también como saber colectivo de una comunidad cultural, ligado a sus propias raíces históricas y lingüísticas...” (2021. Metas Educativas, 2021, pág. 189)

Esto implica la posibilidad de formar mayor cantidad de científicos dedicados a la investigación pura y aplicada, pero también mayores capacidades de retención al interior de la región de los investigadores más especializados.

La didáctica de las ciencias implica valorar el arte de enseñar. Sin embargo, se ha observado en las prácticas profesionales que en las aulas, la forma de enseñar las ciencias naturales en primaria, es con ayuda del libro de texto, esto nos invita a reflexionar si el problema ser un problema es ocupar el libro de texto como fuente de información y los experimentos y ejercicios que vienen ahí planteados se dejarlos a un lado o simplemente la enseñanza se realiza de forma tradicional, por ejemplo; primero se expone la teoría y después el experimento, formando una idea lineal en los estudiantes de lo que va a suceder en el experimento, perdiendo así el interés de los alumnos, y evadiendo el razonamiento. (Isabel Fernández, Daniel Gil y Jaime Carrascosa, 2006).

Cabe mencionar que autores como Jean Piaget, Lev Vygotsky hacen hincapié en el uso del material didáctico como herramienta de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos, y estos nos ayudan a estimular la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de las habilidades y destrezas, poniendo a prueba los conocimientos, en un ambiente lúdico, de manera favorable y satisfactoria en los niños y las niñas, y este es otro problema, ya

que no se toma en cuenta esta importante aportación de los autores, dejando así fuera la modelización de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en primaria.

Los autores como: Caballero Camejo, Cayetano Alberto; Recio Molina, Pedro Pablo en su investigación “Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI” proponen que los fundamentos didácticos de las ciencias son una necesidad contemporánea que debe sustentar el proceso de enseñanza y aprendizaje, contribuyendo en la relación de lo teórico con lo práctico experimental.

Rafael Porlán plantea una estrategia didáctica, innovadora y creativa para el enfoque de las ciencias naturales; en contraposición a las visiones tecnológica y espontaneísta (1993).

La visión tecnológica propone que el maestro diseñe actividades complejas, que parten de la observación para formar generalizaciones, es decir, seguir el proceso inductivo (observación, enunciado de hipótesis, experimentación y formulación de conceptos).

Mientras que la visión espontaneísta plantea la conveniencia de que los estudiantes descubran por sí solos los conocimientos a través del contacto y la observación de la realidad.

Pozo y Gómez (1998), proponen que para que haya reestructuraciones mentales en los docentes se debe de reconstruir los principios epistemológicos, ontológicos y conceptuales que dan identidad y forma a las teorías implícitas sobre el aprendizaje, la enseñanza, la educación y la gestión institucional.

Para poder comprender la problematización en la que se encuentra la didáctica de las ciencias en educación primaria resulta importante entender que la estrategia de modelización es importante a la hora de enseñar ciencias ya que engloba lo teórico y lo traspasa a lo real, a algo

tangible, algo que se puede entender, manipular y comprender mucho mejor, debido a que somos seres curiosos, pero hace falta esta concientización dentro de las aulas.

Ante este panorama en donde factores como didáctica de las ciencias y modelización que complejizan la enseñanza de las ciencias en primaria baja en este trabajo, la pregunta, hipótesis y objetivo que guiaron el estudio son, **pregunta:**

- ✓ ¿La estrategia de modelización es útil como didáctica de las ciencias para primaria baja?

La hipótesis es:

- ✓ La estrategia de modelización es útil como enseñanza de las ciencias para trabajarla en el grupo de 1º D de la escuela primaria Luis G. Urbina.

El objetivo que se planteo es:

- ✓ Implementar la estrategia de enseñanza de modelización como didáctica de las ciencias en el grado de 1ª D de la primaria Luis G. Urbina.

Metodología cualitativa y de investigación acción para el desarrollo de la práctica docente.

La presente tesis se trabajó con el tipo de investigación cualitativa. Según Hernández, Fernández y Baptista, "el enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación" (2010, pág. 7).

El enfoque cualitativo es definido por la etnografía como un proceso de documentar lo no documentado de la realidad social (Rockwell, 2009), en alusión a "lo cotidiano, lo oculto, lo inconsciente" (Rockwell, 2009, pág. 21). Es decir que el mundo visible lo transforman a representaciones interpretativas para el investigador, además de mantener un punto de vista interno es decir; desde dentro del fenómeno, teniendo una perspectiva analítica observadora. Al

relacionar la investigación cualitativa, con una mirada de campo, In situ, en el contexto donde se dan los matices educativos, es decir las aulas escolares, las instituciones, “el enfoque cualitativo busca principalmente la “dispersión o expansión” de los datos e información” (Hernández, 2010. pág. 10) que permitan valorar las realidades y vivencias escolares susceptibles de indagarse.

Ante esta mirada de estudios del contexto áulico Antonio Latorre nos habla acerca de la investigación acción en donde plantea un enfoque etnográfico, lo cual nos sirve para realizar una investigación en función de la educación, accionar para mejorarla y posterior ellos realizar una reflexión siempre buscando una mejora. El autor Kemmis (1984) define la investigación-acción como:

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

La metodología de investigación acción que se retomó en esta tesis, parte de la solicitud expresa de plan y programas de educación normal, para formar docentes investigadores que se acerquen científicamente a sus contextos escolares para mejorar los problemas identificados.

El curso de “Observación y análisis de prácticas y contextos escolares”, establece, que, “como parte del Trayecto de Práctica Profesional, cierra un ciclo vital de aprendizaje para el estudiante en tanto le permite adentrarse en la escuela, su cultura, los vínculos que establece con la comunidad, las maneras de organizarse y, particularmente, en las relaciones e interacciones

pedagógicas, y los procesos de enseñanza y aprendizaje que se gestan al interior de las aulas” (DGESPE, 2018, pág.5).

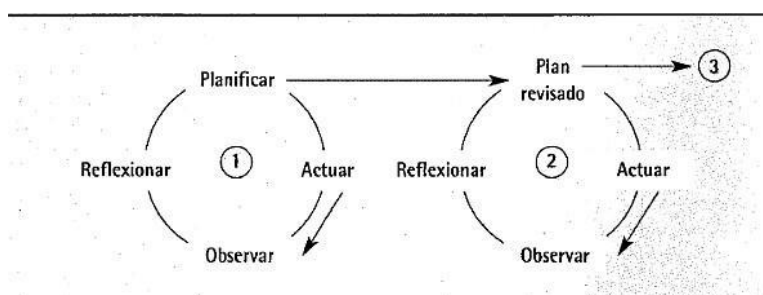
En este estudio, se retomó el curso del quinto semestre “Herramientas básicas para la investigación educativa” del trayecto formativo: “Bases teórico metodológicas para la enseñanza”, sugiere formar docentes investigadores desde la práctica profesional.

Por lo tanto, el curso tiene como finalidad que el estudiante se apropie y realice un uso adecuado de las herramientas teóricas, metodológicas y técnicas de la investigación educativa para incrementar su capacidad de indagación, razonamiento reflexivo, analítico y sistemático que lo conduzca a tratar diferentes temas y problemas educativos con rigor científico. Coadyuva en la mejora de la práctica educativa a partir de los avances de la ciencia. (DGESPE, 2018, pág. 5)

Este proceso de investigación-acción fue ideado primero por Lewin (1946) y luego desarrollado por Kolb (1984), Carr y Kemmis (1988) y otros autores. A modo de síntesis, la investigación-acción es una espiral de ciclos de investigación y acción constituidos por las siguientes fases: planificar, actuar, observar y reflexionar.

La espiral de ciclos es el procedimiento base para mejorar la práctica. Diferentes investigadores en la acción lo han descrito de forma diferente: como ciclos de acción reflexiva (Lewin, 1946); en forma de diagrama de flujo (Elliott, 1993); como espirales de acción (Kemmis, 1988; McKernan, 1999; McNiff y otros, 1996), tal y como se muestra en el siguiente diagrama:

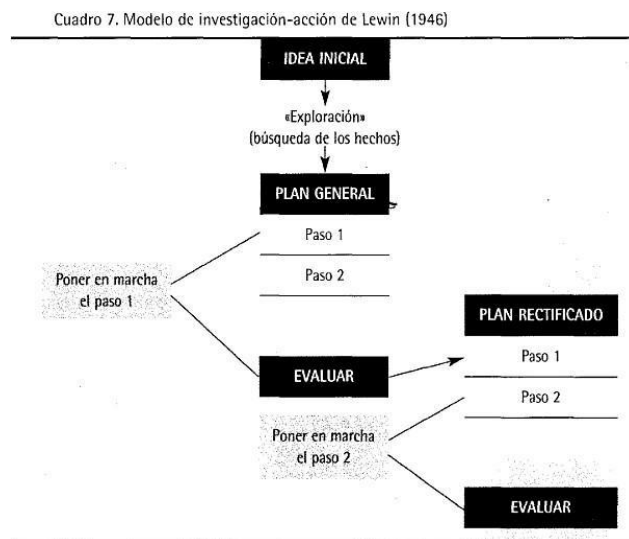
IMAGEN 1. DIAGRAMA DE CICLOS REFLEXIVOS.



Nota: En este diagrama se puede apreciar como los ciclos pueden generarse una y otra vez.

Para tales efectos se llevará a cabo esta investigación utilizando la metodología del “Modelo de Lewin (1946)” el cual propone ciclos reflexivos de la investigación-acción. Cada uno de estos ciclos contienen tres fases: planificación, acción y evaluación de la acción. Comienza con una idea general sobre un tema de interés sobre el que se elabora un plan de acción. Se hace un reconocimiento del plan, sus posibilidades y limitaciones, se lleva a cabo el primer paso de acción y se evalúa su resultado. El plan general es revisado a la luz de la información y se planifica el segundo paso de acción sobre la base del primero.

IMAGEN 2. MODELO DE INVESTIGACIÓN - ACCIÓN DE LEWIN (1946).

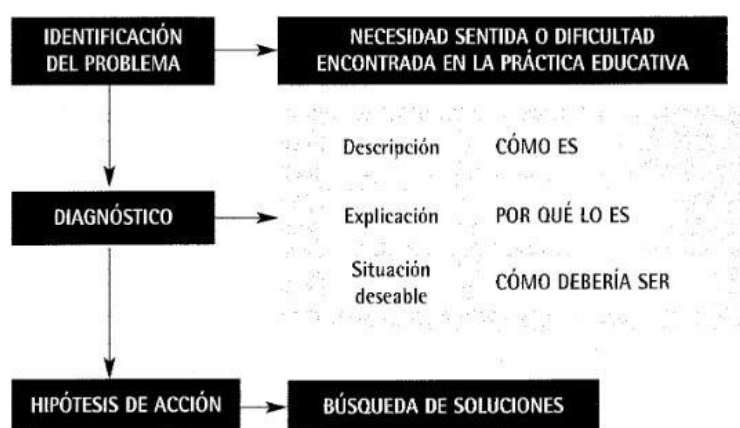


Nota: En esta imagen se puede apreciar los ciclos reflexivos del autor, y como están conectados entre sí para buscar la mejora educativa.

A continuación explicó que se hará en cada una de las fases de la esta investigación que es llevada a cabo en la escuela primaria Luis G, Urbina en el grupo de 1° D

Observación/diagnóstico: En esta primera fase según el autor Lewis plantea realizar una identificación del problema basándose en preguntas como “¿qué está sucediendo ahora?, ¿en qué sentido es problemático?, ¿qué puedo hacer al respecto?” y una vez identificado el problema al que vamos a tratar, nos basamos en realizar un diagnóstico sobre la situación para hacer una descripción y explicación comprensiva de la situación actual; obtener evidencias que sirvan de punto de partida y de comparación con las evidencias que se observen de los cambios o efectos del plan de acción.

IMAGEN 3. “INVESTIGACIÓN ACCIÓN” DE ANTONIO LATORRE (PÁG. 44).



Nota: En este diagrama podemos apreciar cómo se realiza un diagnóstico, y las preguntas guía para elaborarlo.

Es decir que en esta fase vamos a identificar el problema más sobresaliente en relación a las ciencias naturales en la educación primaria del grupo de 1º D de la escuela Primaria Luis. G Urbina. Una vez identificado el problema, se realiza un diagnóstico del cual obtendremos la comprensión actual de nuestro problema a tratar.

Planificación: En esta fase se trata de imaginar la solución al problema y ponerla en acción. El investigador siempre tiene que imaginar y elaborar un plan de acción donde se plasma su propuesta de mejora o cambio. Implementarla. Una vez ideado el plan de acción, el investigador tiene que llevarlo a la práctica y a la luz de ésta ver si resulta como esperaba. Registrar lo que ocurre es el rigor que supone la investigación precisa del registro de lo que ocurre, los efectos que los cambios generan en la situación. Toda investigación de esta naturaleza debe de ser precisa al recoger datos para obtener las evidencias.

En esta fase de investigación, se realizarán las planeaciones pertinentes adecuadas al grado, grupo, contexto, etc. de la escuela primaria para abordar y confrontar el problema expuesto en el diagnóstico, utilizando estrategias basadas en la modelización.

Reflexión: La reflexión, en la investigación-acción, constituye la fase con la que se cierra el ciclo y da paso a la elaboración del informe y posiblemente al replanteamiento del problema para iniciar un nuevo ciclo de la espiral autoreflexiva.

La reflexión constituye uno de los momentos más importantes del proceso de investigación-acción. No es una fase aislada en el tiempo, ni algo que ocurre al final de la investigación, sino una tarea que se realiza mientras persiste el estudio.

En otras palabras, la reflexión que vamos a tratar en esta fase es en relación a la planeación para rectificar si las estrategias y las herramientas utilizadas han sido pertinentes a la hora abordar el tema o se tiene que reestructurar para la mejora educativa, y si es el caso, se tendrá que realizar otro ciclo reflexivo.

La investigación acción es una metodología que delinea sus fases partiendo de la propuesta de Kurt Lewin demuestra que esta metodología tiene en su esencia el espíritu de

formación y capacitación de los investigadores para que se apropien de ella y puedan desarrollar de manera independiente sus proyectos a generar cambios o transformaciones en las prácticas educativas, ya que como señala Dick (2005), “una de las diferencias básicas entre investigación acción y otras formas de investigación es la exigencia de cambio real como consecuencia de su accionar; lo que no ocurre con otras estrategias investigativas” (p.176).

Capítulo 2.

Enseñanza de las ciencias la estrategia de Modelización.

Capítulo 2.

Enseñanza de las ciencias la estrategia de modelización.

Para poder comprender los fenómenos que permiten la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia se requiere de un conocimiento que va más allá de los propios contenidos, es aquí donde surge “La Didáctica de las Ciencias” como necesidad de crear, diseñar, programar, elaborar y formular diferentes estrategias de enseñanza enfocadas al aprendizaje de los estudiantes a través de la estrategia de modelización.

Didáctica

La didáctica es una disciplina de la pedagogía, de las ciencias de la educación, encargada del estudio y la intervención en el proceso enseñanza y aprendizaje con el objetivo de optimizar los métodos, técnicas y herramientas que están involucrados en él, en pocas palabras, es el arte de enseñar.

Esta disciplina pedagógica está apoyada en las características y formas de pensar de cada alumno, para posibilitar la resolución de problemas del conocimiento mediante debates, discusiones, refutaciones y principalmente, actividades investigativas donde el estudiante pueda crear esquemas conceptuales originales; en otras palabras, “que promueva experiencias de aprendizajes ligadas a la investigación; toda investigación requiere partir de un sistemas de interrogantes; pero estos interrogantes tienen que ser vitales para el alumno”. (Díaz Barriga, s.f., pág.128).

En este sentido, la didáctica tiene dos expresiones: una teórica y otra práctica. La teórica, estudia, analiza, describe y explica el proceso enseñanza-aprendizaje para, de este modo, generar

conocimiento sobre los procesos educativos y postular el conjunto de normas y principios que constituyen y orientan la teoría de la enseñanza.

A nivel práctico, esta funciona como una ciencia aplicada, pues, por un lado, emplea las teorías de la enseñanza, mientras que, por otro, interviene en el proceso educativo proponiendo modelos, métodos y técnicas que optimicen los procesos enseñanza-aprendizaje.

Como facilitador, el profesor genera experiencias de aprendizaje significativo, entendido como la incorporación no arbitraria, sustancial y flexible de los conocimientos nuevos a la estructura mental del sujeto (Ausubel, 1978, citado por Espiro, 2008).

De manera recurrente, el docente aterriza en el aula los problemas o conflictos que los llevan a reflexionar y a interesar a los alumnos, para elaborar respuestas a estos conflictos. A su vez, se produce la motivación derivada del uso de las estrategias de enseñanza planteadas, con lo cual el alumno se convierte en gestor de su propio aprendizaje.

A diferencia de Bruner, que defiende el aprendizaje por descubrimiento, fundamentado en un optimismo innovador e intuicionista, Ausubel concuerda con Piaget en que el profesor puede sacar de la pasividad al alumno y como tal su función en el evento pedagógico es clave. Así, el cambio cognitivo se propicia en los distintos momentos de la clase (Florez Ochoa, 2000): transparencia, responsabilidad y compromisos recíprocos estimulados por el trabajo cooperativo.

En razón de ello, se debe tener una visión más consecuente de lo que significa una didáctica que ponga de relieve el aprendizaje y la enseñanza en la formación integral del sujeto para poder comprender realmente cuál es el papel, tanto del docente como del estudiante.

Ciencia

La ciencia es una rama del conocimiento que se basa en la observación y la experimentación, que se aplican de manera ordenada y sistemática, para conocer sobre el mundo físico y sus fenómenos. El objetivo de la ciencia es descubrir verdades generales para establecer leyes fundamentales e hipótesis.

"La ciencia es más que un conjunto de conocimientos. Es una manera de pensar, una manera de interrogar con escepticismo al universo con la delicada comprensión de la falibilidad humana", dijo Sagan en su última entrevista con Charlie Rose de PBS en 1996.

La ciencia se caracteriza por ser:

- Neutral y objetiva: Se basa en hechos concretos, no en opiniones ni en conjeturas.
- Metódica y sistemática: Se establece un procedimiento a través de una serie de pasos ordenados para explorar.
- Verificable: Es precisa y exacta en su desarrollo e hipótesis.
- Comprobable: Se constata mediante la experimentación y la demostración.
- Abierta a nuevos escenarios: Es susceptible a cambios y lo que hoy es una limitación puede no serlo en el futuro.
- Acumulativa: Se construyen nuevos conocimientos partiendo de investigaciones y experimentos anteriores.
- La ciencia se divide en diferentes conjuntos de conocimiento según el tema de estudio.

Los principales tipos de ciencias son:

- Ciencias formales: Se basan en sistemas lógicos y abstractos conformados por signos que permiten generar patrones de organización. Esos patrones se pueden aplicar en diversos objetos de estudio para explicar diversos fenómenos. Algunos ejemplos de ciencias

formales son las matemáticas, la estadística y la lógica.

- Ciencias naturales: Se basan en describir, explicar y comprender a la naturaleza y los fenómenos que tienen lugar en ella, de manera empírica o directa, a diferencia de la lógica abstracta de las ciencias formales. Algunos ejemplos de ciencias naturales son la física, la biología y la astronomía.
- Ciencias sociales: Se basan en estudiar tanto la conducta individual del ser humano como la vida en sociedad, a través de metodologías como la cuantitativa y la cualitativa. Algunos ejemplos son la historia, la arqueología, la lingüística y la comunicación.

Aquí solo nos centraremos en las ciencias naturales, que según el autor Bunge, M. estas intentan estudiar la naturaleza de manera objetiva, amparándose en el razonamiento lógico (tomando prestadas herramientas de las ciencias formales), la repetición en ambientes controlados de fenómenos observados naturalmente (experimentación), y contemplando en menor medida los asuntos subjetivos propios del ser humano (1992).

La importancia de las ciencias en la sociedad actual es indiscutible, tanto considerando su relación con la tecnología como su aplicación e influencia en la vida cotidiana. Para Niedo y Macedo (1997 pág. 19):

En la actualidad la población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse a comprender la complejidad y globalidad de la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio. Las ciencias de la naturaleza se han incorporado en la

vida social de tal manera que se han convertido en clave esencial para interpretar y comprender la cultura científica contemporánea.

Didáctica de las ciencias

La enseñanza de las ciencias se basa en el aprendizaje de conceptos científicos que los educadores tratan de presentar de la manera más simple, como cosas objetivas y concretas, que se deben conocer y memorizar para que los estudiantes respondan posteriormente en un examen. De ahí, que especialmente los niños en edad escolar, reciben la asignatura de ciencias como algo aburrido y de poca utilidad en la vida cotidiana. Esto es así, porque se pretende que el alumno se acomode a lo que el maestro le enseña, pero no se le brinda la oportunidad de plantear interrogantes, experimentar y de formular sus propias explicaciones acerca de lo que se estudia.

Desde esta perspectiva, la enseñanza de las ciencias en nuestras escuelas debe plantearse considerando dos fines: uno que es propio (pero no exclusivo) de la naturaleza misma de las ciencias naturales, que consiste en promover el desarrollo de habilidades mentales y destrezas. Esto se logra si se promueve una actitud científica en los niños y en los jóvenes. Esta actitud es una manera de pensar y actuar, caracterizada por el razonamiento crítico y reflexivo, el respeto por las ideas de los demás, la creatividad, la objetividad, la perseverancia.

La enseñanza de las ciencias como se deduce, pretende desarrollar una serie de habilidades y actitudes, por lo tanto sus objetivos se refieren básicamente a cuatro campos: contenidos conceptuales, desarrollo cognitivo, actitudes y los procesos científicos o las destrezas del trabajo científico, tales como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la experimentación y otros (Gil y Guzmán, 1993 pág. 18).

Así, queda claro que la enseñanza de las ciencias no es sólo el aprendizaje de un cúmulo de contenidos que el niño debe memorizar para un examen, sino que incluye un conjunto de aspectos que pretenden formar integralmente al niño como un individuo capaz de comprender mejor el mundo y la sociedad en la que vive. Estos objetivos coinciden con los cuatro pilares de conocimiento que según Jacques Delors (1996 pág. 95-96) deben orientar la educación en el siglo XXI, a saber: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Por tanto, si se quiere lograr una formación integral y significativa de los niños y de los jóvenes, se debe cambiar la concepción de una ciencia memorística, infalible y positivista, por una ciencia cambiante, abierta, dinámica y participativa, en la que no sólo el producto del trabajo de los científicos es lo importante, sino también los procesos del pensamiento y la formación de una actitud científica en los estudiantes.

Para lograr este cambio conceptual y los propósitos de esta asignatura, el educador debe conocer también los enfoques curriculares y los modelos didácticos recomendados.

Debe asumir la responsabilidad de aplicar los aspectos de aquellos modelos cuyas características permitan un acercamiento a la naturaleza de las ciencias y a sus objetivos. De esta manera podrá seleccionar las técnicas, los materiales y los recursos necesarios que permitan facilitar los procesos de aprendizaje a los niños, tomando en consideración, por supuesto, el contexto social y las condiciones de la institución en la que se trabaja, para que de esta manera el aprendizaje sea pertinente, significativo y de calidad.

Modelos didácticos de las ciencias

Los modelos didácticos son diferentes propuestas didácticas de la realidad de nuestro trabajo, diferencias que no expresan sino la diversidad de concepciones de la ciencia, del

conocimiento y, en último término, del mundo. El conocimiento de que existen modelos didácticos supone para los profesores la exigencia inmediata de clarificar qué modelo (seguramente implícito) es el que corresponde a su comportamiento como profesor. E inmediatamente surge la cuestión de si existe coherencia entre esas concepciones que dice suscribir y la práctica que realmente desarrolla. Los modelos se convierten así en el puente capaz de relacionar teoría y práctica. (Rozada, 1985).

El estudio de los modelos didácticos propuestos por diferentes autores y su contrastación con profesores trabajando en el aula de Ciencias, descritos en otro trabajo (Fernández, Moreno, Elórtogui y Rodríguez, 1996), nos permite delimitar los siguientes modelos didácticos:

Modelo de enseñanza por transmisión – recepción:

En relación con la ciencia: Se intenta perpetuar, al concebir la ciencia como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos (Kaufman 2000), desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma.

Además, se intenta explicar la estructura lógica de la ciencia actual, sin hacer evidente el proceso de construcción conceptual que la hace posible y, en consecuencia, conduce a una enseñanza donde se pretende de manera inductiva (excesiva importancia a procesos observacionales), una serie de conocimientos cerrados, definitivos y que llegan al aula desde la transmisión “fidel” que hace el docente del texto guía.

En relación con el estudiante: es considerado como una página en blanco (tabula rasa), en la que se inscriben los contenidos; se asume que se puede transportar el conocimiento (a través de una cánula) elaborado de la mente de una persona a otra. Hecho que desconoce la

complejidad y dinámica de construcción del conocimiento, el contexto socio/cultural del educando (es evidente que el docente estandariza su discurso sin tener en cuenta a quién va dirigido, sin valorar en el sujeto que aprende factores que están implicados en este proceso como la familia, sus intereses, motivaciones y afectos), las relaciones sujeto-sujeto (aspecto fundamental, dado que se trata de una relación intersubjetiva que afecta de manera significativa el desarrollo de actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias), sujeto, conocimiento/sujeto contexto (es necesario reconocer que en el aula de clase como escenario enmarcado en un contexto específico, se tejen relaciones explícitas entre el sujeto enseñante, el sujeto aprehendiente y la denominada ciencia escolar) y se convierte, el educando, en el sujeto receptor, que debe seguir la lógica del discurso científico.

Muy ligado al anterior, es asumir el aprendizaje desde la perspectiva acumulativa, sucesiva y continua; que incide en la secuenciación instruccional, (se enseña un “nuevo contenido” si la información anterior o previa ha sido aprendida) y cronológica (tener en cuenta el orden de aparición de los fenómenos de la realidad). En este sentido, el estudiante aprende lo que los científicos saben sobre la naturaleza y se apropia formalmente de los conocimientos, a través de un proceso de captación, atención, retención y fijación de su contenido, proceso que difícilmente permite interpretar, modificar o alterar el conocimiento. (Kaufman, 2000).

El docente: se convierte en el portavoz de la ciencia, y su función se reduce como lo manifiesta Pozo (1999), a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y en donde la intención y perspectiva del aprendizaje es que los educandos apliquen el conocimiento en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos. En consecuencia, el docente, al fundamentar a enseñanza en la transmisión oral, marca la diferencia entre los poseedores del conocimiento (docentes) y los receptores (estudiantes) ignorantes del

mismo (Pozo, 1999), proceso de enseñanza y aprendizaje que recuerda a las acciones de consignación bancaria en el cual se deposita un conocimiento en la “mente del educando” y se extraen de la misma a través de procesos evaluativos. De esta manera, el papel que desempeña el docente se fundamenta en la transmisión oral de los contenidos. (Sanmartí, 1995).

Para terminar esta construcción del modelo por transmisión, es indiscutible que los argumentos anteriores han generado y consolidado para muchos docentes (y otros que no lo son) una imagen de enseñanza como tarea fácil, en donde sólo es suficiente una buena preparación disciplinar y una rigurosa explicación de la misma para ser efectivo y eficiente en un proceso tan complejo como la enseñanza/aprendizaje de la ciencia.

Modelo por descubrimiento:

Es una propuesta que nace como respuesta a las diferentes dificultades presentadas en el modelo por transmisión; dentro del modelo se pueden distinguir dos matices, el primero de ellos denominado modelo por descubrimiento guiado, si al estudiante le brindamos los elementos requeridos para que él encuentre la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y le orientamos el camino que debe recorrer para dicha solución; o autónomo cuando es el mismo estudiante quien integra la nueva información y llega a construir conclusiones originales.

Frente a su origen, son dos los aspectos que permitieron consolidarse como una propuesta viable, que en su momento respondía a las deficiencias del modelo anterior: el aspecto social y el cultural, los cuales permiten reconocer que la ciencia se da en un contexto cotidiano y que está afectado por la manera cómo nos acercamos a ella. Todo esto hace que la ciencia y su enseñanza se reconozcan en los contextos escolares desde supuestos como:

- El conocimiento está en la realidad cotidiana, y el alumno, en contacto con ella, puede acceder espontáneamente a él (inductivismo extremo).
- Es mucho más importante aprender procedimientos y actitudes que el aprendizaje de contenidos científicos.

De lo anterior se desprenden algunas características relevantes que lo identifican como un modelo inductivista y procedimental: La ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, pero que está más cercano al estudiante, pues en la realidad que observa, en su ambiente cotidiano él encuentra todo el conocimiento (información) que requiere para su desenvolvimiento en y fuera de la escuela y, por tanto, es un producto natural del desarrollo de la mente del educando.

De igual manera, la ciencia es puntual, definitiva y se desconoce su dinámica interna, pues se valora la importancia de los adelantos científicos, pero no los problemas que se plantearon inicialmente para poder dar respuesta a las necesidades del hombre. De igual modo, se promueve una imagen del científico, fundamentada en que son modelos a seguir para la construcción de conocimiento válido y verdadero.

Con respecto al estudiante: se lo considera como un sujeto, que adquiere el conocimiento en contacto con la realidad; en donde la acción mediadora se reduce a permitir que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos, para que descubra por razonamiento inductivo los conceptos y leyes a partir de las observaciones. De esta manera el modelo plantea que la mejor forma de aprender la ciencia es haciendo ciencia, hecho que confunde dos procedimientos: Hacer y aprender ciencia. Sin embargo, “es preciso tener en cuenta a este respecto que, pese a la importancia dada (verbalmente) a la observación y experimentación, en general la enseñanza es

puramente libresco, de simple transmisión de conocimientos, sin apenas trabajo experimental real (más allá de algunas „recetas de cocina“).” (Adúriz, 2003).

El docente se convierte en un coordinador del trabajo en el aula, fundamentado en el empirismo o inductivismo ingenuo; aquí, enseñar ciencias es enseñar destrezas de investigación (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación), esto hace que el docente no dé importancia a los conceptos y, por tanto, relegue a un segundo plano la vital relación entre ciencia escolar y sujetos. Esto se convierte en uno de los puntos más críticos del modelo, me refiero al inductivismo extremo, que plantea como requisito fundamental y suficiente para la enseñanza, una planeación cuidadosa de experiencias y su presentación al estudiante para que él, por sí solo, descubra los conocimientos.

Con lo anterior se configura aún más la crisis del modelo, al considerar irrelevantes los contenidos, pues es más importante la aplicación del método científico y su cumplimiento riguroso (o la comparación de la mente del educando con la del científico), que la discusión de lo conceptual o la identificación como se dijo anteriormente, de una estructura interna de la ciencia y de su contextualización epistemológica, además, del desconocimiento de la mente y estructura cognitiva en el educando, fundamentales en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias.

Para terminar, no podemos aceptar que el educando piense o intente resolver, de igual manera, sus problemas tal y como lo hace el científico (compatibilidad asignada entre la mente del educando y la mente del científico), tampoco, podemos asumir por igual que la forma en que un científico resuelve sus problemas cotidianos sea la misma que utiliza para resolver sus problemas científicos. De esta manera, llamo la atención para que se valore en el estudiante la estructura interna cognitiva y, de la ciencia, su construcción dinámica y social.

Modelo recepción significativa:

Luego de diferentes y serias discusiones alrededor de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, del papel que cumplen tanto la ciencia, el docente y el educando, y como respuesta a las críticas anteriores, se plantea, desde la perspectiva del aprendizaje significativo, el modelo expositivo de la enseñanza de las ciencias.

Los planteamientos que identifican este modelo son los siguientes:

Me atrevo a afirmar que en este modelo, la ciencia sigue siendo una acumulación de conocimiento pero aquí surge un elemento nuevo y es el reconocimiento de la lógica interna, una lógica que debe ser valorada desde lo que sus ponentes llaman, el potencial significativo del material. Con ello se hace una relación directa de la lógica interna de la ciencia con la lógica del aprendizaje del educando, es decir se piensa que la manera cómo se construye la ciencia (lógica acumulativa, rígida e infalible. Adúriz, 2003) es compatible con el proceso de aprendizaje desarrollado por el educando generando la idea de compatibilidad entre el conocimiento científico y el cotidiano.

Desde esta perspectiva, el educando, se considera poseedor de una estructura cognitiva que soporta el proceso de aprendizaje, pues en él se valora, de un lado, las ideas previas o preconcepciones y, de otro, el acercamiento progresivo a los conocimientos propios de las disciplinas, es decir, se tiene en cuenta integración progresiva y procesos de asimilación e inclusión de las ideas o conceptos científicos.

Perspectiva que ha servido para consolidar aún más la frase: averígüese lo que sabe el educando y enséñese en consecuencia.

Con respecto al docente, el papel que se le asigna es ser fundamentalmente un guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, para lo cual debe utilizar, como herramienta metodológica, la explicación y la aplicación de los denominados organizadores previos, empleados como conectores de índole cognitivo entre los pre saberes del educando y la nueva información que el docente lleva al aula. Sin embargo, no cabe duda de que el trabajo se enfatiza en lo conceptual, más que en los procedimientos (como en el modelo anterior), pero, desde una concepción transmisionista, de la estructura conceptual de las disciplinas científicas a la estructura mental de los educandos.

Sin embargo, como se ha presentado en los modelos anteriores, éste no se escapa de críticas que de igual manera, han permitido profundizar mucho más en sus aportes y propósitos para la construcción de propuestas didácticas alrededor de la enseñanza de la ciencia, algunas de estas posturas críticas son las siguientes:

- Es importante cuestionar, en primer lugar, si el aprendizaje desde esta perspectiva se reduce sólo a un fenómeno de sustitución de unos conocimientos por otros y, en segundo lugar, si es posible la compatibilidad de los conocimientos cotidianos y científicos –mediante procesos de integración progresiva-, con lo cual estaríamos dentro de una concepción racional del aprendizaje, pretendiendo suprimir de manera radical los presaberes y, por ende, desconociendo la naturaleza implícita de los mismos, la estructuración de los modelos conceptuales y mentales en los sujetos y la persistencia de los mismos a pesar de que se realizan innumerables intentos por sustituirlos.
- Otro interrogante que puede plantearse se refiere a la no claridad del concepto de significatividad del aprendizaje, pues para algunos educandos y aun para muchos docentes- el término significativo puede asumirse desde la obtención de una nota,

responder a un cuestionamiento que responde más a la satisfacción de un requerimiento externo (del docente, padres de familia), por lo tanto se estará interpretando el concepto de significatividad desde el punto de vista de la “utilidad” y no desde la perspectiva de un aprendizaje permanente.

- Si bien se atribuye importancia a la estructura interna (a la lógica de los contenidos), sigue manifestándose en este modelo, una transmisión de cuerpos cerrados de conocimientos, los cuales deben organizarse de manera sustancial, para garantizar su aprendizaje, respetando la lógica del educando.

Cambio conceptual:

El cuarto modelo que se expone, recoge algunos planteamientos de la teoría ausubeliana, al reconocer una estructura cognitiva en el educando, al valorar los presaberes de los estudiantes como aspecto fundamental para lograr mejores aprendizajes, sólo que se introduce un nuevo proceso para lograr el cambio conceptual: la enseñanza de las ciencias mediante el conflicto cognitivo. Las principales características que dan identidad a este modelo son:

El conocimiento científico es incompatible con el conocimiento cotidiano que tiene el educando, hecho fundamental que exige y plantea como meta, un cambio de los presaberes, al hacer consciente al educando de los alcances y limitaciones de los mismos, que se sienta insatisfecho con ellos y que infiera la necesidad de cambiarlos por otros más convincentes.

En este sentido se reconoce a un educando no sólo con una estructura cognitiva, sino también con unos presaberes que hace del aprendizaje un proceso de confrontación constante, de inconformidad conceptual entre lo que se sabe y la nueva información. Es entonces, el educando, sujeto activo de su propio proceso de aprehensión y cambio conceptual, objeto y propósito de este modelo.

Se presenta como actividad o rol del docente a un sujeto que planea las situaciones o conflictos cognitivos, en donde se dé lugar a eventos como la insatisfacción por parte del educando con sus presaberes, con la presentación de una concepción que reúna tres características para el educando: inteligible, creíble y mucho más potente que los presaberes. De manera que las actividades en el aula de clase deben facilitar a los estudiantes.

Concientización no sólo de los presaberes, sino también de la trascendencia de los mismos y la identificación de sus limitaciones.

La contrastación permanente de lo que sabe con situaciones inteligibles, como requisito para generar el llamado conflicto cognitivo, condición indispensable que desencadena la insatisfacción con los presaberes y la identificación de teorías más potentes.

Así mismo la consolidación de las nuevas teorías o concepciones con mayor poder explicativo, las cuales permitirán al educando, realizar nuevas aplicaciones y llegar a generalizaciones mucho más inteligibles.

Cómo se relaciona anteriormente, para este modelo es importante partir de concepciones alternativas, las cuales se confrontan con situaciones conflictivas, a fin de lograr el cambio conceptual. En este sentido, el cambio conceptual se asume como una sustitución radical de los pre saberes del educando por conceptos científicos o teorías más potentes.

Frente a este modelo son varias las objeciones que muestran algunos puntos críticos importantes para profundizar en las discusiones relacionadas con la construcción de nuevas propuestas didácticas para la enseñanza de las ciencias.

Pretender sustituir las teorías implícitas o los presaberes en los educandos, mediante el conflicto cognitivo puede generar, en ellos, una apatía por las ciencias al exponerlo a situaciones donde se

le considera que su saber es erróneo y que siempre es el docente quien tiene la autoridad para exponer las teorías aceptadas por la comunidad científica. Esto hace que en este modelo se reflejan rasgos del tradicional.

Si bien el cambio conceptual se puede lograr, de manera gradual (Vosniadou, 1992), ya sea por los procesos acumulativos en donde se adicionan nuevas informaciones a los pre saberes del educando o por procesos de cambio en los cuales se pretende el cambio de creencias; es importante reconocer en términos de Pozo que uno de los propósitos, en la enseñanza de las ciencias, no es sustituir los pre saberes, sino más bien permitir y dar elementos para que el sujeto sea consciente de ellos, los cuestione y distinga dependiendo del contexto en el cual está desenvolviéndose. (Pozo, 1999).

La crítica anterior nos invita a reflexionar no en el cambio conceptual sino en la una perspectiva mucho más compleja, pero al mismo tiempo más completa por la relación directa que plantea entre aspectos como los conceptuales, cognitivos, metacognitivos, lingüísticos y motivacionales; me refiero a la denominada teoría de la de la evolución conceptual, en donde se asuman estos aspectos integrados en los procesos de enseñanza aprendizaje de la ciencias. Asumir de esta perspectiva “holística” (Tamayo, 2007), hace que se valoren elementos como: experiencias y pre saberes del educando, procesos metacognitivos, cognitivos y filosóficos de la ciencia, además, de los elementos socio-culturales, y lingüísticos en la enseñanza aprendizaje de las ciencia.

El modelo por investigación:

En relación con el conocimiento científico, este modelo reconoce una estructura interna en donde se identifican claramente problemas de orden científico y se pretende que éstos sean un

soporte fundamental para la secuenciación de los contenidos a ser enseñados a los educandos. Además (y al igual que el modelo anterior), se plantea una incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el científico, pero existen dos variantes fundamentales que identifican claramente el modelo: su postura constructivista en la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias. Rasgos importantes, dado que se intenta facilitar el acercamiento del estudiante a situaciones un poco semejantes a la de los científicos, pero desde una perspectiva de la ciencia como actividad de seres humanos afectados por el contexto en el cual viven, por la historia y el momento que atraviesan y que influye inevitablemente en el proceso de construcción de la misma ciencia. No cabe duda que el propósito es mostrar al educando que la construcción de la ciencia ha sido una producción social, en donde el “científico” es un sujeto también social.

De esta manera, el educando es un ser activo, con conocimientos previos, un sujeto que puede plantear sus posturas frente a la información que está abordando y, sobre todo, que él mismo va construyendo desde el desarrollo de procesos investigativos (utilizados como pretexto para dar solución a los problemas planteados por el docente) y mucho más estructurados y que puede dar lugar a procesos más rigurosos y significativos para el educando.

En cuanto al docente, debe plantear problemas representativos, con sentido y significado para el educando, reconocer que la ciencia escolar, que transita el aula, está relacionada con los presaberes que el educando lleva al aula; por tanto, el contenido de las situaciones problémicas debe reconocer la imperiosa necesidad de acercamiento al contexto inmediato del estudiante, a su entorno, para mostrar que los conocimientos pueden tener una significación desde el medio que lo envuelve y que son susceptibles de ser abordados a partir de las experiencias y vivencias que él lleva al aula de clase.

De acuerdo con lo anterior, las estrategias que utiliza el docente al aula deben permitir un tratamiento flexible del conocimiento, un entorno adecuado para el educando, un reconocimiento de factores multimodales (motivacionales, comunicativos, cognitivos y sociales) en el aula de clase, los cuales conforman una red imposible de desagregar y, por consiguiente, indispensables a la hora de analizar las actitudes del estudiante frente a la ciencia.

Cabe señalar, que esta propuesta envuelve a los problemas (la esencia del mismo) asumidos como “una situación incierta que provoca en quien la padece una conducta (resolución del problema) tendiente a hallar la solución (resultado) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre” (Perales, 1990). Desde este ángulo, el planteamiento de esta clase de problemas permite varias cosas:

- Diagnosticar ideas y construir nuevos conocimientos.
- Adquirir habilidades de rango cognitivo.
- Promover actitudes positivas hacia la ciencia y actitudes científicas.
- Acercar los ámbitos del conocimiento científico y cotidiano.
- Evaluar el conocimiento científico del alumno.

Podemos decir que los anteriores párrafos orientan el modelo por investigación, en donde se pretende un verdadero razonamiento, reflexión y crítica del conocimiento que el docente está comunicando a sus educandos; esto, con el fin de facilitar un mejor y mayor desarrollo de habilidades cognitivas y de actitudes hacia la ciencia, indispensables en el quehacer del ser humano para enfrentar con mayor solidez sus problemas cotidianos.

De igual manera, desde este modelo, se piensa en nuevas visiones de ciencia, puesto que ésta es, ante todo, un sistema inacabado en permanente construcción y deconstrucción y con ello, la ciencia pierde su valor de verdad absoluta, para verse como proceso social, donde la subjetividad no puede aislarse de los mismos procesos que conducen a la construcción de conocimiento.

Pero hay más, el trabajo del docente en este modelo debe responder a:

1. Propiciar la construcción de una didáctica que promueva el desarrollo de procesos de pensamiento y acción, la formación de actitudes y valores, y en general, el desarrollo integral del alumno a partir de la comprensión y búsqueda de solución a problemas locales, regionales, y nacionales, en los cuales tenga incidencia el área.
2. Desarrollar estrategias metodológicas que permitan al alumno la apropiación tanto de un cuerpo de conceptos científicos básicos como de métodos apropiados, que impliquen razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación, utilización de información científica y otros procesos requeridos en la actividad científica.
3. Promover la reconstrucción progresiva de conceptos científicos y la apropiación del lenguaje “duro” de la ciencia y la tecnología que ello implica, a partir de ideas y experiencias que posean los alumnos sobre objetos y eventos del mundo natural y tecnológico y aplicar los aprendizajes en beneficio propio y de la sociedad. (González, 1996).

El modelo final que se muestra en este documento hace referencia a los miniproyectos, planteados inicialmente por Hadden y Johnstone (citados por Cárdenas, et al., 1995). Es importante precisar la manera cómo se presenta este modelo, dado que la estructura

difiere de los anteriores, pues se pretende expresar al interior de las características del modelo, una concepción de ciencia dinámica, influenciada por el contexto del sujeto que la construye, un educando activo y promotor de su propio aprendizaje, a quien se le valora y reconoce sus presaberes, motivaciones y expectativas frente a la ciencia y, a un docente que hace parte del proceso como promotor de un escenario dialógico, un ambiente de aula adecuado para configurar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia significativo, permanente y dinámico.

Los miniproyectos, “son pequeñas tareas que representen situaciones novedosas para los alumnos, dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación” (Hadden y Johnstone, citados por Cárdenas, et al., 1995) y, presentar características como el planteamiento de un problema que no posea solución inmediata, el desarrollo de un trabajo práctico, la aplicación de conceptos y otros aspectos que muestran cómo el trabajo de aula se desarrolla dentro de un ambiente de interacción de diálogo entre estudiantes y docente.

No cabe duda de que los miniproyectos pretenden entre otras cosas: aportar al desarrollo de un pensamiento independiente en el educando, al aprovechar y hacer significativa la experiencia del sujeto en el desarrollo de procedimientos contextualizados y que parten de la cotidianidad del estudiante; valorar el componente actitudinal y de interés del educando como elemento que potencie su actitud hacia el aprendizaje de las ciencias.

Es necesario recalcar que existe un panorama claro que orienta las discusiones al interior de cada modelo, pero quizá deba señalar una característica que considero fundamental en cada uno de ellos y tiene que ver con la valoración (en unos más que en otros), de problemas, como una herramienta que posibilita la construcción de propuestas didácticas y que promueven el desarrollo de habilidades no sólo cognitivas sino también afectivas y motivacionales.

Por consiguiente, los problemas son una herramienta que, en cualquier propuesta didáctica, deben presentarse como elementos significativos para la construcción de un pensamiento crítico y el desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje que respondan a una ciencia contextualizada, dinámica y con significado para los educandos.

Por eso, considero que el papel que se le asigna a los problemas y a su solución en los diferentes modelos es indispensable para el desarrollo de procesos mucho más comprensivos, reflexivos y argumentativos, puesto que se da a conocer al educando una ciencia en construcción permanente fundamentada en la solución de problemas científicos contextualizados y asumidos como pilar fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas razones, permiten hacer distinciones en cuanto a la manera tradicional de resolver problemas en el área de ciencias y las nuevas propuestas de enseñanza de las ciencias. A través de la historia sólo se conciben los problemas como el desarrollo de ejercicios cuantitativos, problemas de lápiz y papel, en los cuales, es suficiente la aplicación mecánica y lineal de unas fórmulas o algoritmos ya establecidos e incorporados en la mayoría de los casos, de forma memorística y sin confrontación por parte del educando.

Los problemas que aquí se proponen se consideran situaciones problemáticas o problemáticas abiertas (Garret, 1998), exigiendo al educando una actitud diferente, una participación activa y un deseo de indagar y encontrar solución a las mismas en pro de una construcción de su propio conocimiento. Las situaciones problémicas que plantea Garret, son las siguientes:

- Preguntas e inquietudes que surgen en la vida cotidiana del educando y que requieren una solución en el momento. Estas pueden ser cerradas (con una sola respuesta) o abiertas

para las cuales existen diferentes respuestas o diferentes formas de solución.

- Problemas o situaciones que no tienen una solución inmediata y que por lo tanto trascienden la esfera del conocimiento en ese momento.

A estas últimas, son las que Garret considera como las situaciones problemáticas que deben ser presentadas en el aula de clase (como mecanismos que promuevan en el educando una reflexión y confrontación permanente de sus saberes y procedimientos), pues ello facilita el desarrollo de habilidades cognitivas y acerca al educando a procesos concientes, donde él mismo evidencia la eficiencia y alcance de sus propias acciones.

Finalmente, se presenta una breve discusión alrededor de una pregunta fundamental que orienta la estructuración y aplicación de cualquiera de los modelos presentados:

¿Son los modelos de enseñanza, aplicados por el docente, una consecuencia de la imagen o visión que él tiene de la ciencia que enseña?

Para aportar un poco a esta discusión y orientar el propósito de la enseñanza de las ciencias “hacia una educación científica”, presento a continuación, algunas de las visiones más comunes en los procesos de enseñanza aprendizaje y que debemos abordar en todos los espacios académicos que tengan como finalidad innovar en el campo de la enseñanza:

Empiro-inductivistas, en donde se enseña una ciencia teórica, asumiendo una concepción experimental-inductiva, en la que el conocimiento proviene de la observación y experimentación.

Otra visión a la cual estamos llamados a discutir y, en ella, promover su exclusión de los centros educativos y de los procesos de enseñanza, tiene que ver con la visión rígida y tradicional del método científico, para muchos el único método de construcción de las ciencias y el principal

mecanismo de enseñanza de la misma; olvidando o, incluso, rechazando todo lo que significa invención, creatividad, duda. (Isabel Fernández, Daniel Gil y Jaime Carrascosa, 2006).

En este mismo sentido, debemos eliminar la visión Absolutista- problemática y ahistórica de la ciencia, en donde se intenta explicar la estructura lógica de la ciencia actual, sin hacer evidente la dinámica de su construcción, lo cual conduce a una enseñanza genética, “la ciencia es un producto social que tiene una larga historia, y esa historia no es algo irrelevante o inútil sino que tiene un gran interés para la comprensión de la propia ciencia y muy particularmente para su enseñanza”. (Delval 1983. Citado por Tamayo, 2005).

De la misma manera debemos cuestionar seriamente la visión acumulativa de la ciencia en la que, al igual que la anterior, intenta perpetuar la ciencia y su enseñanza, al concebirla como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos (Kaufman 1998), desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma, o, peor aún, “planteando que el desarrollo científico aparece como fruto de un crecimiento lineal, puramente acumulativo (Izquierdo, Sanmartí y Espinet, 1999), ignorando las crisis y las remodelaciones profundas, fruto de procesos complejos que no se dejan moldear por ningún modelo definido de cambio científico (Gieryn, 1998; Estany, 1990)” (autores citados por Isabel Fernández, Daniel Gil y Jaime Carrascosa, 2006).

Pueden ser muchas otras las visiones que como docentes manifestamos en los procesos de enseñanza de la ciencia, lo más importante es reconocer que el docente refleja en su acción su pensamiento y que éste determina, condiciona o potencia su ejercicio educativo, por tanto, toda propuesta didáctica debe en primera instancia reconocer la epistemología docente como punto de partida y mediador de las innovaciones didácticas.

Estrategias constructivistas de enseñanza.

En relación a la teoría del constructivismo y significativo, se puede mencionar que en el terreno del aprendizaje escolar y en la intervención educativa se tomó en consideración una breve descripción de los principales enfoques constructivistas (psicogenético, sociocultural y cognitivo), así como los principios educativos que se derivan de ellos, además se caracterizará el aprendizaje significativo y las condiciones para su logro.

En sus orígenes, el constructivismo surge como una corriente epistemológica preocupada por discernir los problemas de la formación del conocimiento humano. Para Delval (1997), se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de Vico, Kant, Marx y Darwin, ellos plantearon al igual que los exponentes constructivistas de hoy que, los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos; lo que les ha permitido anticipar, explicar y controlar la naturaleza y construir la cultura. Asimismo, destacan que el conocimiento se construye activamente por el sujeto y no es recibido de manera pasiva por el ambiente.

Otros autores, centran el estudio en el funcionamiento y el contenido de la mente (Piaget), el interés de otros se ubica en el desarrollo del origen social, sociocultural y socio histórico (Vigotsky), además se puede identificar un constructivismo radical, que postula que el conocimiento se construye de manera subjetiva por lo que no es posible formar representaciones objetivas ni verdadera de la realidad, lo que existe es formas viables o efectivas de actuar sobre la misma (Von Glaserfeld y Maturana, citado por Díaz Barriga, 2002). De manera que, los postulados del enfoque constructivista se basan en la construcción del conocimiento y están referidos a la existencia y prevalencia de procesos activos de construcción del conocimiento, en donde el sujeto da aportes cognitivos a sus procesos de conocer, él es quien construye con lo que

le ofrece su entorno, es decir, se pone el énfasis en los mecanismos de influencia sociocultural (Vigotsky), socioafectivo (Wallon), o fundamentalmente intelectuales y endógenos (Piaget).

A pesar de las distinciones de estos teóricos de cómo definen el constructivismo, se puede observar que todos ellos comparten el principio de “...la importancia de la actividad mental constructiva del alumno en la relación del aprendizaje escolar” (Díaz Barriga, 2002; p. 29). Este principio es lo que denomina Coll, como el de idea –fuerza constructiva, lo que quiere decir este autor es que el alumno es constructor de sus propios procesos de aprendizaje a partir de sus conocimientos previos, sus experiencias y la ayuda de la enseñanza mediada por el docente (constructivismo escolar).

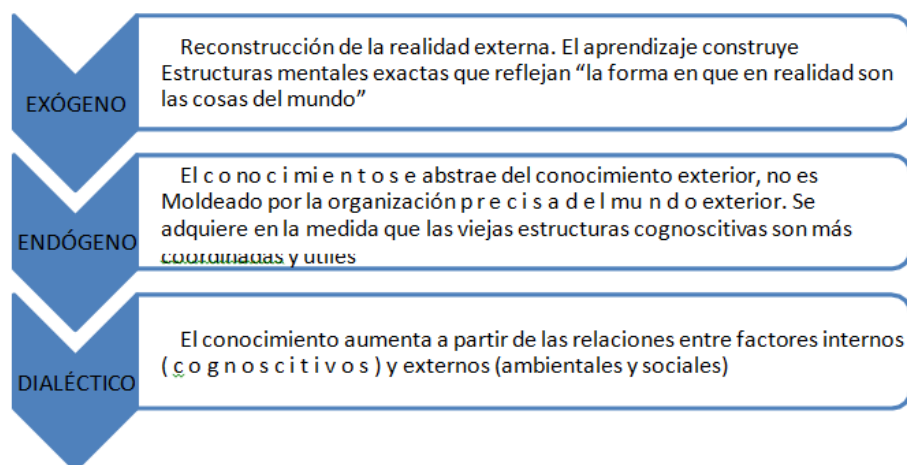
Enfoque	Concepciones y principios con aplicaciones educativas	Metáfora Educativa
Psicogenético	<ul style="list-style-type: none"> ● Énfasis en la autoestructuración ● Competencia cognitiva determinada por el nivel de desarrollo intelectual. ● Modelo de equilibración: generación de conflictos cognitivos y reestructuración conceptual. ● Aprendizaje operativo: sólo aprenden los sujetos en transición mediante abstracción reflexiva. ● Cualquier aprendizaje depende del nivel cognitivo inicial del sujeto. ● Énfasis en el currículo de investigación por ciclo de enseñanza y en el aprendizaje por descubrimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Alumno: constructor de esquemas y estructuras operatorias. ● Docente: facilitador de aprendizaje y desarrollo. ● Enseñanza: indirecta por descubrimiento. ● Aprendizaje: determinado por el desarrollo.
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Teoría ausubeliana del aprendizaje verbal significativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Alumno: procesador activo

	<ul style="list-style-type: none"> ● Modelos de procesamiento de la información y aprendizaje estratégico. ● Representación del conocimiento, esquemas cognitivos o teorías implícitas y modelos mentales episódicos. ● Enfoque experto-novatos. ● Teorías de la atribución y de la motivación por aprender. ● Énfasis en el desarrollo de habilidades del pensamiento, el aprendizaje significativo y solución de problemas. 	<p>de la información.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Docente: <ul style="list-style-type: none"> organizador de la información tendiendo pautas cognitivas, promotor de habilidades del pensamiento y aprendizaje. ● Enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> inducción de conocimientos esquemáticos, significativos y de estrategias o habilidades cognitivas, el cómo del aprendizaje. ● Aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> determinado por conocimientos y experiencias previas.
Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizaje situado en contexto dentro de comunidades de práctica. ● Aprendizaje de mediadores Instrumentales de origen social. ● Creación de ZDP (Zonas de Desarrollo Próximo). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Alumno: efectúa apropiación o reconstrucción de saberes culturales. ● Docente: labor de mediación por

	<ul style="list-style-type: none"> • Origen social de los procesos psicológicos superiores. • Andamiaje y ajuste de la ayuda pedagógica. • Énfasis en el aprendizaje guiado y cooperativo, enseñanza recíproca. 	<p>ajuste de la ayuda pedagógica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza: transmisión de funciones psicológicas y saberes.
--	--	---

Nota: En esta tabla se pueden apreciar los enfoques psicogenéticos y socioculturales así como sus principales aplicaciones educativas para el alumno, el docente y aprendizaje. Díaz Barriga, F. y Hernández R., G. (2002; pág. 31).

El autor Moshman (1982), citado por Díaz-Barriga y Hernández (2002), organiza las distintas posturas y las clasifica en tres categorías:



Nota: En este diagrama se aprecian las distintas categorías de conocimientos de los alumnos.

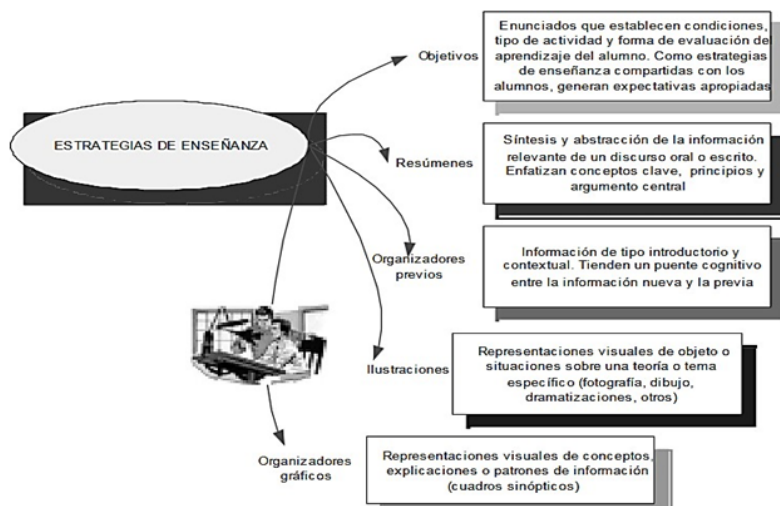
Según Coll (1996), la postura constructivista en la educación se nutre de los aporte de las distintas corrientes psicológicas, como el enfoque psicogenético de Piaget, la teoría de los

esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural de Vigotsky, así como de algunas teorías instruccionales.

Las estrategias de enseñanza “Son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos” (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolf, 1991). “La estrategia es un conjunto de actividades mentales cumplidas por el sujeto, en una situación particular de aprendizaje, para facilitar la adquisición de conocimientos” (Beltrán Llera, J. 1995; citado por Gallegos, J., 2001). “Son pensamientos y conductas que un alumno inicia durante su aprendizaje que tienen una influencia decisiva sobre los procesos cognitivos internos relacionados con la codificación...” (Wenstein y Mayer, 1986; citado por Gallegos, J., 2001; p. 23). “Es una operación mental. Son como las grandes herramientas del pensamiento puestas en marcha por el estudiante cuando tiene que comprender un texto, adquirir conocimientos o resolver problemas” (Gallegos, J. 2001; pág. 23). Partiendo de estas definiciones, se podría decir que las estrategias de enseñanza son el medio o recursos para la ayuda pedagógica, las herramientas, procedimientos, pensamientos, conjunto de actividades mentales y operación mental que se utiliza para lograr aprendizajes. Por lo tanto, ¿Qué se entiende por estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista? Son todos aquellos procedimientos que el docente y alumno utilizan para la construcción conjunta del aprendizaje significativo.

Los autores Díaz-Barriga y Hernández (2002), presentan algunas estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo en sus alumnos. Entre las más representativas están:

IMAGEN 3. DÍAZ-BARRIGA Y HERNÁNDEZ (2002).



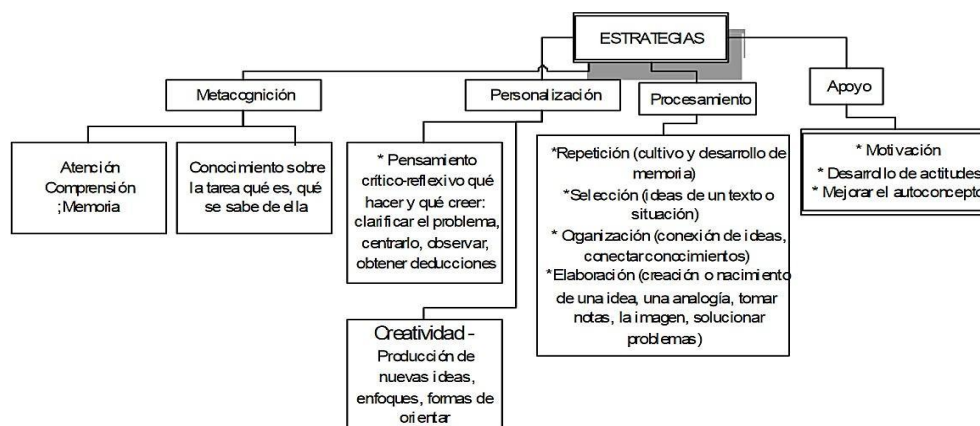
Nota: En esta imagen se aprecia los tipos de estrategias de enseñanza de acuerdo a la clasificación de Díaz Barriga y Hernández (2002).

TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SEGÚN EL PROCESO COGNITIVO.

Proceso Cognitivo	Tipos de estrategia de enseñanza
Generación de expectativas apropiadas. Actuación de los conocimientos previos.	Objetivos o intenciones. Situaciones que activan o generan información previa (actividad focal introductoria, discusiones guiadas).
Orientar y guiar la atención y el aprendizaje. Mejorar la codificación de la información nueva.	Objetivos – señalizaciones-preguntas insertadas. Ilustraciones – gráficas – preguntas insertadas.
Promover una organización global más adecuada de la información nueva a aprender (mejorar las conexiones internas)	Resúmenes- mapas y redes conceptuales organizadores gráficos (cuadros sinópticos simples y doble columna, cuadros C-Q-A) organizadores textuales.
Para potenciar y explicar el enlace entre conocimientos previos y la información nueva por aprender (mejorar las conexiones externas).	Organizadores previos-analogías cuadros C-Q-A.

Nota: Clasificación de las estrategias de enseñanza, nos habla sobre los tipos de estrategias y sus objetivos de cada una.

IMAGEN 4. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA SEGÚN BELTRÁN LLERA.



Nota: En esta imagen se puede apreciar las estrategias bajo la clasificación de metacognición, personalización, procesamiento y apoyo.

La concepción del aprendizaje desde el enfoque constructivista acentúa la importancia de comprender el proceso de construcción del conocimiento para que el alumno esté consciente de las influencias que moldean su pensamiento; esto les permitirá elegir, elaborar y defender posiciones de manera crítica a la vez que se muestran respetuosos de las posiciones de los demás. Además, el docente es quien fomenta una interacción constructiva, concibiendo la construcción del saber como una relación de los acervos, experiencias y necesidades. Se encarga de guiar para relacionar el conocimiento con las aplicaciones y crea un clima para la libre expresión, sin creaciones, ni temor a equivocarse. En consecuencia, el uso de estrategias de enseñanza constructivista se organiza en torno a las siguientes ideas según Beltrán Llera:

- El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.

- El alumno construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede sustituirse en esta tarea.
- El alumno relaciona información nueva con los conocimientos previos, lo cual es esencial para la construcción del conocimiento.
- Los conocimientos adquiridos en un área se ven potenciados cuando se establecen relaciones con otras tareas.
- El alumno da un significado a las informaciones que recibe.
- La actividad constructivista del alumno, se aplica a contenidos que ya están elaborados previamente, es decir, los contenidos son el resultado de un proceso de construcción a nivel social.
- Se necesita un apoyo (docente, compañero, padres, otros), para establecer el andamiaje que ayuda a construir conocimientos.
- El profesor debe ser un orientador que guía el aprendizaje del alumno, intentando al mismo tiempo, que la construcción del alumno se aproxime a la que se considera como conocimiento verdadero.

Las Estrategias Focal Introdutorias son el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o crear una apropiada situación de motivación inicial.

Estas estrategias pueden ser; debates, diálogos, situaciones de conflicto, básicamente se refieren a crear un conflicto cognitivo para atraer la atención de los alumnos en un primer momento.

Otro tipo de acercamiento didáctico a la enseñanza es la Discusión guiada. Este tipo de estrategia debe ser planificada con anterioridad, partiendo de los tres aspectos que deben considerarse para toda actividad que intente generar o crear información previa. Cooper (1990),

define a la discusión como: “...un procedimiento interactivo a partir del cual profesor y alumno hablan acerca de un tema determinado” (pág. 114). En la aplicación de la estrategia desde el inicio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión el docente puede ir desarrollando y compartiendo con los otros, información previa que no poseían. Entre los puntos fundamentales a considerar en la aplicación de la estrategia de discusión se tienen:

Se deben tener claros los objetivos de discusión, así como hacia dónde quiere conducirla: activar y favorecer la compartición del conocimiento previo pertinente que sirva al aprendizaje de los nuevos contenidos (Cooper. 1990).

- Inicie la discusión introduciendo de manera general la temática central del nuevo contenido de aprendizaje solicitando a los alumnos su participación sobre lo que ellos saben del tema. Anime a participar a la mayoría de los alumnos, de manera que todos escuchen y se involucren a participar activamente de la discusión.
- En la discusión, elabore preguntas abiertas que requieran muchas respuestas afirmativas o negativas. De tiempo para que los alumnos respondan.
- Participe en la discusión y modele la forma de hacer preguntas y dar respuestas.
- Maneje la discusión como un diálogo informal en un clima de respeto y apertura. Anime a que los alumnos también hagan preguntas sobre las respuestas de sus compañeros.
- La información previa pertinente que interesa activar y compartir si se desea, puede anotarse en el pizarrón a la vista de los alumnos.
- De un cierre a la discusión resumiendo lo esencial, anime a los alumnos a que participen en el resumen y que hagan comentarios finales.

Considerando los diversos acercamientos a la enseñanza, podemos encontrar también las estrategias de intervención desde una perspectiva práctica. En estas, el docente para saber cómo y cuándo van progresando los alumnos en sus aprendizaje, puede usar las preguntas elaboradas y la denominada técnica de “obtención mediante pistas” (Mercer, 1988), el autor antes citado señala que las preguntas más efectivas son aquellas que se hacen con el propósito de guiar los esfuerzos de construcción de los alumnos (preguntas tales como: ¿por qué hiciste...? Explícame ¿cuál es la razón...? ¿Qué pasaría si...? Estas preguntas ayudan a que el alumno ponga atención sobre determinado aspecto de los contenidos o sobre acciones relacionadas con ellos, y a que se esfuerce yendo más allá de su comprensión inmediata.

La técnica de “obtención mediante pistas”, consiste en “conseguir” participaciones o respuestas de los alumnos (según sea el caso), por vía indirecta, mediante pistas visuales o no verbales. Las pistas son dadas por el docente de forma estratégica, buscando no decir la respuesta correcta sino sólo insinuándose y los alumnos se apoyan en ella para dar con la respuesta o la idea que se está solicitando. Ejemplo: las adivinanzas. Otras estrategias a utilizar serían: “intervenciones espontáneas” o “respuestas dadas” a las preguntas del docente, la confirmación de las respuestas: “lo que acaba de decir está bien dicho...”, “la repetición”, consiste en que el docente repite lo que ha dicho o contestado un alumno con la finalidad de afirmar lo que le parece que se ha dicho correctamente y que a su juicio tiene un significado importante y relevante.

La reformulación, sirve para dar una visión más ordenada o estructurada de lo que los alumnos han opinado de manera imprecisa o deficiente. La elaboración, consiste en ampliar, extender o profundizar la opinión de los alumnos de aquellos puntos de vista que no han quedado suficientemente claros o que se han dicho de forma confusa.

Un acercamiento de contacto con el contexto y los sentidos de los estudiantes se da a través de la estrategia de sistemas de representación. En esta el alumno toma contacto en el proceso de aprendizaje en su contexto instruccional a través de sus cinco sentidos y obtiene respuestas a sus preguntas de acuerdo a cómo tenga dispuesto el aparato sensorial para detectar respuestas. Los sistemas que utilizan implican mirar, escuchar, sentir, olfatear, degustar y contactar. Habrá un sistema líder presente en cada individuo. Una manera que el docente pueda lograr identificar el sistema de representación de sus alumnos es a través del uso de predicados, verbos, adverbios en las conversaciones de ellos. Otra manera es la propuesta por Ramírez (1988), citado por Armstrong (2001), referida al desempeño de las personas:

- Psicolingüística lenguaje verbal a través del contexto psicológico.
- Quinolingüística son los gestos y postura.
- Psicoproxémica son símbolos especiales
- Cromolingüística es representaciones del color
- Esterolingüística son las expresiones del sonido, como las notas musicales.
- Psicomatolingüística son trastornos orgánicos
- Orinolingüística son imágenes oníricas o de los sueños
- Osmolingüística son los olores, referido al sentido del olfato
- Grabolingüística se refiere a la escritura, garabato o dibujo.
- Aritmolingüística son números
- Formolingüística son las formas
- Ergolingüística es la energía
- Psicosemiótica es el lenguaje a través de signos y señas.

Al concluir con el trabajo monográfico realizado, el cual se fundamenta en una revisión bibliográfica de algunos autores, se ha podido comprobar que existe un gran cúmulo de orientaciones desde el punto de vista teórico que orientan y dan una firme sustentación al enfoque constructivista y su aplicación al proceso de enseñanza aprendizaje; además, sirven para las acciones que se deben llevar a cabo para lograr que el docente pueda ejercer adecuadamente sus funciones en el aula de clase. Las diversas orientaciones de los autores consultados permitieron darle forma a las estrategias propuestas bajo un enfoque constructivista, donde se pudo determinar que a través de ellas; los alumnos podrán de manera individual y colectiva “construir” sus ideas, conocimiento y experiencias de aprendizaje sobre su contexto físico, social, cultural, familiar, entre otros. De esa concepción de “construir” el pensamiento, surge el enfoque constructivista el cual, se entiende, como que, el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción o reconstrucción de la realidad y que tiene su origen en la interacción entre las personas y el mundo.

Estrategia de modelización.

La estrategia de modelización se refiere a la utilización de modelos para enseñar ciencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esta estrategia es el punto de vista que se toma a la hora de realizar un análisis, una investigación, una teorización, etc. Deriva de un proceso físico que consiste en apuntar un determinado haz de luz hacia una dirección determinada, o hacer lo mismo con una cámara. El enfoque puede entenderse asimismo como una orientación temática específica que se toma a la hora de desarrollar un discurso. Así, puede decirse que el tratamiento de un determinado tema puede contener diversas aristas a considerar, distintas valoraciones y marcos que deben privilegiarse en función de otros por distintas circunstancias.

Por su parte, la modelización la entendemos como el proceso de aprendizaje que acompaña al trabajo con modelos, no solo a la hora de construirlos, sino también de aplicarlos, revisarlos, modificarlos o, llegado el caso, cambiarlos por otros distintos (Justi y Gilbert, 2002).

Un modelo es un bosquejo que representa un conjunto real con cierto grado de precisión y en la forma más completa posible, pero sin pretender aportar una réplica de lo que existe en la realidad.

La modelización es a su vez una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y un objetivo de aprendizaje en sí mismo. En la literatura científica se encuentran planteamientos de diferentes didácticas e investigadores educativos sobre la importancia de los modelos y la modelización para la enseñanza de las ciencias. A pesar de esto, las prácticas de modelización no son comunes en las aulas de ciencias en ninguno de los niveles educativos. Enseñar ciencias a través de la modelización implica, por lo tanto, grandes desafíos para las instituciones formadoras de formadores, los profesores en formación y los profesores en ejercicio. Entre estos retos resaltan: promover una política gubernamental para la enseñanza de las ciencias a través de las diferentes prácticas científicas, adecuar los currículos de las instituciones, entre otras.

Uno de los retos de la sociedad globalizada del siglo XXI, es generar propuestas educativas que permitan a los estudiantes aprender ciencia, aprender sobre la ciencia y aprender a hacer ciencia (Hodson ,1992, 2014), de tal manera que en la sociedad existan ciudadanos críticos y con competencias socio científicas.

La didáctica de las ciencias genera propuestas que contribuyen al mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias; una de ellas y la cual comparto es la educación en

ciencias basada en la práctica científica de la modelización; la cual ha tenido diferentes perspectivas desde que emergió al final del siglo XX, en la década de los 90s.

Actualmente se encuentra en la literatura una amplia variedad de publicaciones de investigación sobre este tema desde diversos puntos de vista (Clemente, 2000; Espinet, Izquierdo, Bonil, & Ramos- De R., 2012; Izquierdo, 2006; Greca & Moreira, 2000, Gilbert & Boulter, 2000). Algunos investigadores educativos en ciencias apuestan por un enfoque basado en modelos que permee los planes de estudio, los métodos de enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, así como las concepciones de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores y de los estudiantes (Grandy, 2003; Izquierdo & Adúriz-Bravo, 2003; Justi & Gilbert, 2003).

Los modelos han sido estudiados desde diferentes perspectivas como la psicología, la filosofía, la filosofía de la ciencia, la didáctica de las ciencias, el lenguaje y la epistemología. En cuanto a la definición de modelo, el acuerdo general de los didactas e investigadores educativos que trabajan el tema es que es una palabra polémica. Para este escrito se asume la definición de modelo científico de Schwarz, Reiser, Fortus, et al., 2009a) “como una representación que abstrae y simplifica un sistema centrándose en las características clave para explicar y predecir los fenómenos científicos” (pág. 634).

Usando esta definición de modelo, los estudiantes pueden comprender que estos son representaciones del mundo producidas por el pensamiento humano, que se utilizan para simplificar fenómenos complejos y facilitar su comprensión, que ayudan a los científicos a generar nuevos conocimientos y/o comunicar sus interpretaciones a otros (Justi, 2006). Además los modelos les permiten a los estudiantes: Ilustrar, explicar y predecir fenómenos, comparar y evaluar la capacidad de los diferentes modelos para representar con exactitud y dar cuenta de los patrones en los fenómenos y realizar procesos metacognitivos (Schwarz et al., 2009).

El análisis del fenómeno es el que permite establecer las relaciones y reglas entre los elementos del sistema y que los datos experimentales condicionan al modelo; y la modelización como un proceso de construcción, evaluación y refinamiento de modelos (Schwarz, Reiser, Davis, et al., 2009b) y una práctica científica importante para que los estudiantes aprendan ciencia (Osborne, 2014), así desde la didáctica de las ciencias, por un lado, es un objetivo de aprendizaje en sí mismo (el estudiante requiere aprender a modelar similar a como lo hacen los científicos); y por otro, una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias donde los estudiantes realizan aprendizajes conceptuales, procedimentales y epistemológicos, esta es coherente con el marco de la NRC (2012) que propone las prácticas científicas tanto como contenido, como marco de enseñanza.

De acuerdo con Izquierdo (2014) cuando los estudiantes participan en la elaboración de los modelos teóricos (según la epistemología de la ciencia escolar) tiene significado para ellos y les permite articular los lenguajes y conceptos que han de aprender.

Justi, Ferreira, Queiroz, & Mendonça (2012) proponen una enseñanza de las ciencias basada en actividades de modelización, porque es la forma natural cómo funciona la ciencia y de esta manera los estudiantes se acercan a ella, pueden elaborar sus propios modelos, evaluarlos con relación a otros que pueden ser sus compañeros de clase o con el modelo del profesor, además estas actividades contribuyen a entender cómo y por qué los modelos fueron y son elaborados.

“La construcción de modelos es una actividad eficaz para enganchar a los alumnos en actividades encaminadas a hacer ciencia, pensar sobre ciencias y desarrollar, pensamiento científico y crítico” Justi (2006, p.158)

A pesar de las grandes bondades encontradas en la literatura sobre la importancia de los modelos y la modelización para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, las prácticas de modelización no son comunes en las aulas de ciencias en ninguno de los niveles educativos (Acher, Arcà, & Sanmartí, 2007). Enseñar ciencias a través de la modelización implica por lo tanto, grandes desafíos para las instituciones formadoras de formadores, los profesores en formación y los profesores en ejercicio.

Se requiere un compromiso gubernamental, en el cual la educación sea el motor de cambio, y se promuevan políticas que dinamicen la enseñanza. Para el caso de la enseñanza de las ciencias puede ser, por ejemplo, a través de las diferentes prácticas científicas (entre ellas la de modelización). Las cuales implican un cambio de concepción en la ciencia como una actividad humana y social, cambiante y por lo tanto, que requiere nuevas formas de ser enseñada. Esta nueva propuesta didáctica permite cuestionar las concepciones de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores y de los estudiantes, planteándose preguntas: ¿Por qué sucede el fenómeno?, ¿Cómo sabemos qué ocurre?

Las instituciones formadoras de futuros formadores tienen el reto de ajustar sus currículos para permitir que florezcan otras propuestas didácticas como la enseñanza de las ciencias a través de las prácticas científicas y a su vez convertir sus aulas, en lugares que las promuevan buscando coherencia entre la forma en que enseñan y lo que promueven.

Incentivar la participación de los estudiantes en prácticas de modelización requiere que el profesor conozca su contribución para la enseñanza de las ciencias y las propuestas de cómo materializarla en el aula porque en la literatura se encuentran diferentes alternativas que pueden responder a las necesidades sociales de una determinada comunidad educativa. Esta nueva forma

de enseñanza relativiza el rol del profesor y centra la enseñanza en el estudiante como agente constructor de su propio conocimiento.

Establecer las diferencias entre lo que hace el profesor para que el estudiante aprenda de lo que hace el estudiante para lograrlo. Ellos necesitan entender cómo se utilizan los modelos, por qué se utilizan y cuáles son sus fortalezas y limitaciones, con el fin de apreciar cómo funciona la ciencia y la naturaleza dinámica de los conocimientos que la ciencia produce (Schwarz et al., 2009).

La práctica de la modelización como propuesta didáctica cumple con dos finalidades: primera, contribuir a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y segunda a que los estudiantes aprendan ciencia, sobre ciencia y a hacer ciencia, siendo ellos constructores de su propio conocimiento y responsables de sus aprendizajes. Apostar por la práctica de la modelización para la enseñanza de las ciencias en el caso de los profesores es un reto porque implica que el profesor es un agente activo y de cambio para que otras formas de enseñar ciencias emerjan; requiere que los profesores se formen, dediquen tiempo a la planeación de las actividades y que estén en un proceso de autoevaluación y mejoramiento continuo, el camino no es fácil pero la meta es la satisfactoria.

La evaluación de la modelización niños de primaria

Gallego Badillo (2004) señala que la modelización constituye una de las actividades científicas centrales. También en la didáctica de las ciencias la noción de modelización viene cobrando fuerza (Gilbert y Boulter, 2000; Erduran y Duschl, 2004; Gutiérrez, 2004). Ahora bien, ¿qué entendemos por „modelizar“ en el marco de nuestro modelo de ciencia escolar? Consideremos primero cuatro significados de la idea de modelización en las ciencias naturales (Adúriz-Bravo, en prensa):

- La modelización es el proceso de creación de modelos científicos originales, novedosos respecto del cuerpo de conocimiento establecido en un determinado momento histórico.
- La modelización consiste en la construcción de argumentaciones en las que se subsumen los hechos científicos investigados bajo modelos disponibles que sean capaces de explicarlos o de dar cuenta de ellos.
- La modelización supone el ajuste de los modelos establecidos a causa de la aparición de nuevos datos “anómalos” durante la investigación, como resultado del contraste por medio de las hipótesis teóricas.
- La modelización contiene también el „ejercicio” intelectual de aplicar modelos ya existentes a explicar hechos ya estudiados en un entorno de enseñanza y formación.

Por tanto, podríamos afirmar que hay modelización científica en todos los „contextos” (Echeverría, 1995) de la actividad científica: innovación, aplicación, evaluación y educación. Por una parte, la ciencia elabora modelos teóricos más o menos innovadores para afrontar retos intelectuales (técnicamente, la resolución de problemas).

Dicho esto, podemos decir que para evaluar la modelización se necesitan de diversos instrumentos que atiendan las diferentes formas en las que se presenta la modelización, tal como lo mencionan Díaz Barriga y Hernández Rojas (2000) “la evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza es una tarea necesaria, en tanto que aporta al profesor un mecanismo de autocontrol que la regula y le permite conocer las causas de los problemas u obstáculos que se suscitan y la perturban”, en este sentido las prácticas evaluativas influyen de manera directa en las prácticas de estudio (formas particulares de estudiar) que emplean los estudiantes y en la forma en que asumen la evaluación misma.

A continuación se detallan y conceptualizan algunos de los instrumentos de evaluación más usados actualmente en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (SEP. Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo 4. 2013).

Bitácoras o diario de clases: consiste en un registro de ideas claves durante el desarrollo de las actividades que den cuenta del nivel de desempeño de los estudiantes. Con esto se puede tener registro de la historia evolutiva del proceso de aprendizaje de cada estudiante de manera individual, y así atender a las necesidades de cada uno y a su diversidad.

Rúbricas: son escalas que presentan diferentes criterios a evaluar, en donde en cada uno de ellos se describe los niveles de desempeño de los criterios. Son particularmente útiles para evaluar el logro de las habilidades de investigación científica tanto experimental como no experimental, actividades prácticas de laboratorio presentaciones, construcción de modelos, proyectos tecnológicos, afiches, diarios murales, entre otros.

Escalas de valoración: consiste en instrumentos que miden, en base a criterios preestablecidos, una graduación del desempeño de los estudiantes de manera cuantitativa como cualitativa (ej. por desarrollar - destacado). Antes de aplicar la escala de valoración, los estudiantes deben conocer los criterios que serán utilizados en la escala de valoración. Estas permiten evaluar las habilidades de investigación y las actitudes científicas.

Lista de cotejo: consiste en un instrumento que señala los diferentes aspectos que se quieren observar por parte del alumno o de manera colectiva, de manera dicotómica, es decir, "Está o No presente", Sí/No, Logrado/ No logrado, etc. Esta es especialmente útil para evaluar la adquisición de habilidades relacionadas con el manejo de instrumentos científicos y la aplicación de las normas de seguridad.

La evaluación de los estudiantes debe ser un proceso transparente y abierto, consensuado y sin ningún velo de misterio que oculte su intencionalidad, para que se convierta en un área de oportunidades y sea al mismo tiempo un espejo en el cual docentes y estudiantes puedan reconocerse y reconocer sus acciones.

Las anteriores consideraciones son una forma de mostrar las posibilidades y dificultades de abordar la evaluación de los estudiantes como un proceso integral e integrador, que sea de carácter formativo y que contribuya a mejorar la calidad de los procesos educativos. Asumir la evaluación como un proceso formativo, en permanente construcción y cambio, implica transformar las concepciones tradicionales y los esquemas rígidos de enseñanza y evaluación en los cuales las actividades evaluativas, más que convertirse en un puente de comunicación entre docentes y estudiantes para identificar debilidades, dificultades y opciones de mejoramiento, son un mecanismo de poder y control para los primeros y una forma de sometimiento e intimidación para los segundos.

Capítulo 3.

Enseñanza de las ciencias para la educación Primaria; a través de la estrategia de modelización.

Capítulo 3.

Enseñanza de las ciencias para la educación primaria; a través de la estrategia de modelización

La reflexión en la práctica educativa es esencial para mejorar la calidad de la enseñanza, fomentar el desarrollo profesional, promover un aprendizaje significativo y tomar decisiones informadas. Al reflexionar de manera regular sobre su práctica, los docentes pueden generar un impacto positivo en el aprendizaje y el desarrollo de sus estudiantes.

En este capítulo abordaremos los ciclos reflexivos de la investigación-acción utilizados como parte fundamental de este enfoque metodológico, en el estudio de la didáctica de las ciencias en educación primaria, a través de la estrategia de modelización.

La investigación-acción es un enfoque que combina la investigación y la acción práctica para abordar problemas y generar conocimiento útil en un contexto específico. Los ciclos reflexivos son las etapas en las que se divide el proceso de investigación- acción, y permiten que los investigadores y los participantes reflexionen sobre su experiencia, analicen los resultados obtenidos y realicen ajustes en su enfoque y acciones. (La Torre 2005).

Ciclos reflexivos del trayecto formativo de la práctica profesional de 6to semestre.

Primeros pasos hacia el objeto de estudio. Primer ciclo reflexivo

Durante el quinto y sexto semestre de la Licenciatura en Educación Primaria (LEPRI), plan 2018, se cursó el trayecto formativo de práctica profesional del curso de Innovación y trabajo docente en el cual surge la necesidad de poder crear "...diagnósticos, valoraciones y evaluaciones focalizadas que recurren a herramientas de la investigación, al igual que a

instrumentos específicos para documentar y sistematizar su experiencia en la docencia y la toma de decisiones...” (DGESPE, 2018, pág. 6).

Esta jornada de prácticas del sexto semestre, se llevó a cabo en la "Escuela Primaria Revolución", ubicada en Valle de Chalco, para ello se ejecutaron las tres fases del ciclo reflexivo de Lewin.

Observación/ diagnóstico

Durante la fase de observación se aplicaron diferentes instrumentos de recolección de datos, como fueron: entrevistas a padres de familia, entrevistas a alumnos, entrevistas a personal docente de la escuela primaria, fichas biopsicosociales, examen pedagógico (diagnóstico), guías de observación, registros en diario del profesor, etc. En donde se logró obtener la suficiente información sobre el contexto dentro y fuera de la escuela y el aula, con la intención de conocer las fortalezas y las áreas de oportunidad del grupo de intervención para así atender la problemática más sobresaliente.

Estos instrumentos diagnósticos al ser aplicados se encontró una fortaleza dentro del el grupo de 6° “A” en la escuela Primaria Revolución, la cual fue: El desarrollo del pensamiento científico básico. Esta fortaleza me motivó a potencializar la imaginación, investigación, examinación, categorización y el razonamiento de los alumnos.

Los alumnos de 6° “A” vinculan los tres aspectos fundamentales que menciona el enfoque de la asignatura de Ciencias Naturales en sexto grado: Ciencia - Tecnología – Medio ambiente.

Siendo así se llegó a la pregunta generadora:

¿Cómo podemos potencializar el desarrollo del pensamiento científico en el grupo de 6a "A" en la "Escuela Primaria "Revolución, vinculando los tres aspectos fundamentales: ciencia - tecnología - medio ambiente

Planificación y acción. Vinculando las prácticas con el objeto de estudio.

Para poder responder esta pregunta y atender esta fortaleza se implementaron diversas estrategias con el fin de impulsar y fomentar el desarrollo del pensamiento científico en los alumnos del 6º "A", para ello se retoman autores como Jean Piaget (1896 - 1980), con la teoría del desarrollo cognitivo", Lev Vygotsky (1924), con la teoría sobre "Teoría sociocultural del desarrollo cognitivo" y autores como David Ausbel (1963) y Jerome Bruner (1960) con la teoría del constructivismo.

La teorías del desarrollo cognoscitivo de Piaget y Vigotsky; son investigaciones empíricas en el que se formuló un modelo explicativo sobre el aprendizaje basado en el concepto a la experiencia. En otras palabras: se refiere a cómo el niño va sumando y reestructurando conocimientos y destrezas gracias a la interacción activa con el mundo que le rodea, además de implementar los aspectos sociales que rodean al niño.

A través de esta interacción, Piaget explicaba que las estructuras cognitivas se van complejizando hasta que el niño da significado (o sentido) a la realidad y construye su propio conocimiento. Es por ello que se implementaron estrategias de interacción - conocimiento- socioemocionales, tales como (véase anexo 2):

- Experimentos
- Trabajo por proyectos

- Representaciones gráficas
- Interacción con instrumentos y objetos (enfocados al aprendizaje esperado).

Estas estrategias vienen vinculadas con las aportaciones de la estrategia de modelización, además que están propiamente basadas en el estadio de: Periodo de las operaciones concretas (de 8 a 12 años).

Lo más característico de esta fase del desarrollo es que el niño utiliza la lógica para hacer sus inferencias sobre los sucesos y realidades. Esto se debe a que sus conocimientos anteriores se han organizado en estructuras más complejas, unificadas, hasta llegar a las operaciones formales (metacognición).

Para Bruner, los resultados más importantes del aprendizaje incluyen no solo la capacidad de resolver los conceptos, las categorías y los procedimientos de resolución de problemas concebidos previamente por la cultura, sino que también la capacidad de crear “idear” por sí mismo. Según Bruner el objetivo de la educación por tanto debe ser la creación de aprendices autónomos, en otras palabras, aprender a aprender.

El aprendizaje significativo es, según el teórico estadounidense David Ausubel, un tipo de aprendizaje en que un estudiante asocia la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.

Reflexiones iniciales de la práctica con la enseñanza de las ciencias

Para la evaluación de estas estrategias, se llevó a cabo una rúbrica en donde engloba tres aspectos fundamentales:

- Aspectos meta-cognitivos.
- Aspectos socioemocionales

- Participación activa.

La utilización de estas estrategias destaca en la importancia de desarrollar mentes pensantes y no caer en la realización de actividades por cumplimiento y/o calificación, dicho así, podemos inferir que estas estrategias cumplen con la formación del desarrollo del pensamiento científico básico, vinculando ciencia-tecnología-medio ambiente, como nos lo solicita el enfoque de ciencias naturales.

Se llegó a la conclusión de que el desarrollo del pensamiento científico se puede desarrollar a través de estrategias que fomenten la curiosidad y experimentación para poder llegar a una reflexión y poder razonar lo que pasa a nuestro alrededor.

Los alumnos del 6o grado "A" de la primaria "Revolución" lograron potenciar su fortaleza más interesante encontrada en el diagnóstico "Pensamiento científico", motivando a algunos alumnos a estudiar y desempeñarse profesionalmente en áreas de ciencias exactas, así mismo lograron llegar al estadio de las operaciones formales que más adelante y durante su formación educativa se irán puliendo, y reorganizando más conocimientos, sin embargo los conocimientos de estadio ya están formados.

Diseño, aplicación, sistematización y análisis desde las fases de investigación acción durante el curso de “Aprendizaje en el servicio” en 7º semestre.

De acuerdo con la organización del comité de prácticas profesionales, hubo una reorganización de escuelas de práctica ubicando a los docentes en formación en nuevas escuelas de práctica, por lo tanto, esta investigación se culminó en la escuela primaria Luis. G. Urbina ubicada en Chalco en el grupo de 1º D.

Observación/ diagnóstico

La escuela primaria Luis G Urbina ubicada en Chalco de Díaz Covarrubias es una de las 449 escuelas de la localidad de Chalco de Díaz Covarrubias. Es una escuela de control público, la escuela tiene 1041 alumnos, de los cuales 536 son mujeres y 505 son hombres y cuenta con 26 maestros.

- Ubicación: Calle Isidro Fabela, col. Casco de San Juan.
- CP: 56600, Chalco de Díaz Covarrubias, México
- Teléfono: 5559730848

La escuela está ubicada cerca del centro de Chalco en la zona escolar P214. Esta es una de las escuelas más prestigiosas debido a que acepta a cualquier estudiante sin distinción alguna y brinda servicios de USAER, deportivos y culturales.

Durante la estancia en esta escuela de práctica se logró observar que la hora de entrada y salida de los alumnos a la escuela, se lleva a cabo una organización, debido a que cierran la calle evitando el paso a los automóviles que puedan provocar algún accidente, también se observó que la se colocan vendedores ambulantes, que venden desde desayunos y materiales escolares, hasta juguetes, además de que la entrada de la escuela se encuentra cercada para poder separar a los papás de los alumnos y que la entrada de los alumnos sea más organizada y controlada.

Los alumnos al entrar a la escuela lo hacen haciendo un formación a los costados de la cerca (en donde solo pueden pasar alumnos) y los padres de familia se esperan fuera de la cerca permitiendo a los alumnos pasar de forma ordenada y disminuir algún accidente a la hora de entrar.

La escuela primaria cuenta con 6 grados, teniendo 4 o 5 grupos por cada uno de ellos, además de que cuenta con biblioteca escolar, salón de usos múltiples, dos baños (damas y caballeros), arcotecho, dirección escolar, y gran diversidad de jardines y amplios patios.

La infraestructura de la escuela primaria está bien diseñada debido a que no hay escaleras que pongan en riesgo la salud de los estudiantes, las zonas de resguardo son amplias y se observó que toda la escuela tiene un punto de resguardo en caso de sismo, pues la distancia que existe entre el punto de resguardo y los salones es el adecuado, además la escuela cuenta con una alarma sísmica (véase 3).

Los salones se observan que tiene un moderado mantenimiento. Considero que es importante los salones deben de tener un mantenimiento adecuado, si no es así, este se vuelve una zona de riesgo grande debido a que los alumnos están dentro de él en todo momento.

La escuela primaria cuenta con servicio de USAER, ofrece apoyo en el proceso de integración educativa de alumnas y alumnos que presentan necesidades educativas especiales, prioritariamente aquellas asociadas con discapacidad y/o aptitudes sobresalientes.

El grado y grupo en el que se trabajó fue: 1º D, teniendo una matrícula de 30 alumnos, siendo de ellos 15 niñas y 15 niños.

La edad promedio de los alumnos oscila entre los seis y siete años de edad, situándose en la etapa preoperacional, que según Piaget se convierte en la primera en la que los maestros pueden estimular, orientar y colaborar en el desarrollo cognitivo del niño. Es definida así porque en este estadio los pequeños no son capaces de hacer operaciones mentales, sino que son influenciados por cómo se ven las cosas. El inicio de la etapa preoperacional de Piaget se da con la adquisición del habla, que es su rasgo más importante y definitorio. Los niños empiezan a

comprender símbolos y a practicar juego simbólico, pero aún no son capaces de entender ni aplicar la lógica concreta.

El salón es bastante amplio, con mucha luz, esto favorece bastante el aprendizaje, debido a que los alumnos no se sienten abrumados ni encerrados. La ubicación de las bancas y sillas es adecuada, porque se puede pasar bien por los pasillos, sin embargo es importante tomar medidas de precaución porque los niños dejan la mochila en medio de los pasillos, y eso en un sismo es muy peligroso (véase anexo 4).

Un rasgo importante a resaltar es que hay un gato que visita el salón todas las mañanas, procurando dormir en las sillas sobrantes, al principio esto afectó la concentración de los alumnos, pero ahora se volvió una motivación para que los niños lleguen temprano al salón de clases, además se puede aprovechar la oportunidad y enseñarles la importancia de respetar a los animales.

En el grupo los alumnos son muy aplicados, es decir que hacen sus trabajos bien hechos, sin embargo eso pasa antes del recreo, una vez pasando el recreo los alumnos llegan desmotivados y se la pasan jugando a cada rato, por ello es importante que en la prácticas de intervención, los temas que requieran mucha concentración serán visto antes del recreo.

El ritmo de trabajo de los alumnos es muy disparejo, porque hay alumnos que terminan las actividades antes que otros, y no se puede dejar a los alumnos sin hacer nada, por tal motivo es importante llevar actividades ya preparadas para aquellos alumnos que acaban antes que los demás, pero también existe el otro lado de la moneda, es decir alumnos que no trabajan rápido, y requieren que la maestra está explicando y verificando a cada rato, esto desconcentra a sus demás

compañeros y por ello es importante que se tomen diversas estrategia para evitar que los alumnos se alteren o se aburran.

Se aplicó un instrumento diagnóstico de estilos de aprendizaje, para poder detectar qué estilo de aprendizaje cuentan los alumnos, este instrumento se aplicó por individual, llegando a la conclusión de que el grupo es Kinestésico, por lo tanto el aprendizaje kinestésico es un método de enseñanza centrado en las experiencias del propio cuerpo, en sus sensaciones y sus movimientos (ver anexo 5). El cuerpo del niño recuerda las acciones que este va aprendiendo para actuar en consecuencia con los diferentes retos que se le plantean.

Para los mismo efectos se aplica un examen diagnóstico (ver anexo 6) para poder conocer sus conocimiento empírico, es decir, que con este examen me pude dar cuenta de los aprendizajes que los alumnos saben, y de los que deben de saber, pero recordemos bien que como nos dicen los autores Luchetti, E. y Omar B. (1998):

El diagnóstico educativo o pedagógico constituye, una tarea fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que implica el descubrimiento de aspectos conceptuales, actitudinales y aptitudinales de los alumnos y de esta manera poder tener una aproximación pertinente sobre la intervención docente, es meramente descriptivo, y funcional a profundidad.

Al analizar los exámenes diagnósticos, me pude percatar que solo el 25% de los alumnos tienen los conocimiento base del perfil de egreso del preescolar y el perfil de ingreso al primer grado de primaria, por lo tanto nos deja un total del 75% de los alumnos que no cuentan con estos aprendizajes, lo cual viene siendo un problema porque tenemos que reforzar para poder enseñar y reforzar estos aprendizajes no adquiridos de forma correcta.

Según Piaget, la niña y el niño construye el conocimiento mediante la interacción con el mundo que lo rodea. En este proceso, se siguen una serie de etapas que están relacionadas con las capacidades mentales que posee el sujeto para organizar la información que recibe del medio.

El autor Vygotsky (1977), no dice que la escritura representa un sistema de mediación semiótica en el desarrollo psíquico humano, que implica un proceso consciente y autodirigido hacia objetivos definidos previamente. Durante este proceso la acción consciente del individuo estará dirigida hacia dos objetos de diferente nivel.

En la asignatura de “Conocimiento del medio” resulta ser una de las asignaturas más importantes y los alumnos le toman menos importancia, dejando a un 64% de los alumnos con los conocimientos básicos de esta asignatura, pero el otro 36% de los alumnos no cuenta con estos conocimientos básicos y tampoco reflejan importancia hacia los mismos, lo cual resulta ser un verdadero problema a la hora de captar la atención de estas materias.

Por lo tanto podemos decir que nuestro diagnóstico, no arrojó diversas áreas de oportunidad en todas las asignaturas y que nosotros como docentes debemos de buscar e implementar las diversas estrategias para poder enseñarles de forma correcta y captar toda la atención del alumno y así formar un conocimiento rígido.

La observación es un elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos, por esto es que son importantes los instrumentos diagnósticos, debido a que ellos te arrojan los datos precisos de los estudiantes y así poder planear en función de ellos, acoplándose a nuestros alumnos.

El objetivo de las prácticas docentes es guiar durante todo el proceso de aprendizaje a los alumnos, tomando en cuenta las herramientas y estrategias necesarias para que el alumno se forme adecuadamente y pueda avanzar en el ámbito académico.

Cabe destacar que la observación no solo es al principio, puesto que esta debe de estar presente todo el tiempo para ayudar a los maestros a obtener una mejor comprensión de su propia enseñanza, mientras que al mismo tiempo refina su capacidad para observar, analizar e interpretar, una capacidad que también se puede utilizar para mejorar su propia enseñanza.

Planificación y acción. Modelos de enseñanza de la ciencia aplicados a primaria baja.

En esta fase se lleva a cabo el diseño de la planeación didáctica atendiendo las necesidades del objeto de estudio “Enseñanza de las ciencias en educación primaria a través de la estrategia de modelización” que se está abordando para poder tener una mejora de la práctica educativa en el grupo de 1º “D” de la escuela Primaria Luis G. Urbina. Para ello se abordan algunos de los modelos más utilizados para enseñar ciencias y las estrategias implementadas en cada uno de los modelos ya mencionados en el capítulo dos de esta investigación.

Modelo por transmisión – recepción: En este modelo se llevaron a cabo dos estrategias de aprendizaje en donde los alumnos recibían la información de otras ponentes, ya sea el maestro o en ocasiones de sus mismos compañeros “exposición”. Esta estrategia es bastante interesante ya que se observó que los alumnos aprenden aprendiendo. A continuación explico cómo se llevaron a cabo las estrategias en este modelo.

Exposición de león y árbol: En esta estrategia tenía como propósito que los alumnos diferenciar las características físicas de los animales y las plantas y para ello se solicitó a los alumnos que a través de la técnica del boleado llenaran las imágenes de un león y con la técnica

del rasgado llenaran la imagen de un árbol (véase anexo 7). Al finalizar la actividad se realizó una amplia explicación a los alumnos de cada uno de estos seres vivos, asimilando que tienen características similares y diferentes.

Una vez que los alumnos comprendieron estas semejanzas entre animales y plantas, lograron identificar cuando se habla de animales y cuando se refieren a las plantas, esto les llevó a diferentes aulas de diferente grado a participar en una plática donde los niños por equipo explicaron las semejanzas y las diferencias que existen entre los animales y las plantas, siendo ellos mismos los que transmitían la información hacia otros compañeros. De esta manera podemos decir que los alumnos lograron estar dentro del papel de transmisor y receptor en un mismo momento, que según Cassani (1994 pág. 84). Aprender lengua significa “aprender a usarla, a comunicarse, o, si ya se domina algo, aprender a comunicarse mejor y en situaciones más complejas o comprometidas de las que ya se dominaban”.

Tablero de hojas: El propósito de esta estrategia es reconocerlas similitudes y las diferencias entre las plantas para poder apreciar la diversidad de las mismas, de esta manera se les solicitó a los alumnos realizar una búsqueda por el patio de su escuela identificando y recolectando plantas, hojas, ramas, flores de diversos tamaños y colores, etc. Fomentando en ellos la búsqueda, curiosidad, determinar, inferir, etc.

Una vez que los alumnos tenían sus plantas, se les otorgó una tabla de tres entradas, (véase anexo 8) en el primer apartado se solicitaba pegar la planta que habían recogido, en la siguiente columna el alumno debía colocar el nombre de la planta y en la tercer columna tenía que hacer una breve descripción de la planta que habían escogido. Una vez terminada la tabla se les solicitó a los alumnos que pasarán a exponer sus tableros a sus compañeros para poder

conocer si habían encontrado similitudes entre las mismas y así poder apreciar la diversidad de las plantas.

Modelo por recepción significativa: Exposición de carteles del agua: Esta es una estrategia con la finalidad de concientizar a la población estudiantil sobre la contaminación y el cuidado del agua y para ello se recurrió a sus aprendizajes previos de los alumnos sobre el cuidado del agua, de esta forma se logró reflexionar con los alumnos sobre el cuidado del agua, instruyendo a participar al cuidado y hacer un cambio no solo en ellos si no llevarlo más allá, es decir, hacia toda la comunidad escolar, para esto se realizaron carteles sobre los cuidados del agua y la contaminación que posteriormente fueron distribuidos por toda la escuela para poder concientizar a la población estudiantil (véase anexo 9).

Se observó que esta estrategia causó un impacto en la escuela, debido a que alumnos de otros grados se detenían a leer y reflexionar sobre los hechos de esta estrategia de divulgación.

Tablero de objetos: La siguiente estrategia tiene como objetivo inferir acerca de las texturas mediante la observación, para ello se realizó un tablero con diferentes texturas y materiales, con la intención de que los alumnos logaran describir hacia sus compañeros de clase cómo se sentían las texturas que estaban en su tablero (véase anexo 10). Aquí se fomenta el trabajo en equipo y la adquisición del lenguaje, reflejando el modelo de transmisión – recepción.

Reflexiones de los modelos de enseñanza en primer grado.

Para esta última fase se llevó a cabo la evaluación de las estrategias aplicadas en los modelos para poder reflexionar sobre la utilidad de las mismas y si estas estaban contribuyendo a la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos captando su interés.

Para el primer modelo transmisión – recepción: se evaluó con una lista de cotejo (véase anexo 11) ya que era importante recopilar datos cuantitativos de manera rápida y me ayudó como docente en formación a clarificar los aspectos para medir el aprendizaje de los alumnos.

Para la evaluación del modelo de recepción significativa se llevó a cabo un registro anecdótico (véase anexo 12) en donde se identificaron las características de los alumnos con la finalidad de hacer un seguimiento sistemático, para obtener datos útiles y evaluar una situación.

La reflexión en la práctica educativa es esencial para mejorar la calidad de la enseñanza, fomentar el desarrollo profesional, promover un aprendizaje significativo y tomar decisiones informadas. Al reflexionar de manera regular sobre su práctica, los educadores pueden generar un impacto positivo en el aprendizaje y el desarrollo de sus estudiantes.

Retomando lo siguiente podemos inferir que los alumnos han adquirido un grado mayor de interés hacia el aprendizaje de las ciencias utilizando modelos, pero hace falta tratar aspectos más detallados para poder lograr el objetivo de esta investigación.

Enseñanza de las ciencias a través de la modelización en 8° semestre

Diagnóstico. Revalorando la intervención

Durante el tercer ciclo reflexivo pudimos observar que los alumnos de 1° D de la escuela primaria Luis G. Urbina logró adquirir un mayor grado de interés por las ciencias naturales, es decir comenzaron a adquirir habilidades científicas básicas como la observación, la búsqueda, la curiosidad, etc. sin embargo queda pendiente potenciar este interés hacia nuevos conocimientos, así como el razonamiento y la inferencia en hechos basados en sus conocimientos previos. Los alumnos del 1° D de la escuela primaria Luis G. Urbina hacen ciencia para aprender ciencia, y se

busca que sean responsables de su propio conocimiento, es decir que los comiencen a tener un razonamiento basado en sus conocimientos.

Esta información se recabo utilizando una guía de observación (véase anexo 13), donde posteriormente nos arrojó como resultado que los alumnos están en el proceso de adquisición de estas habilidades científicas básicas.

Planificación y acción. Estrategias de modelización, avanzando en el aprendizaje de la ciencia.

Siguiendo el parámetro de que los alumnos están en proceso, se planifican nuevas estrategias basadas en el modelo por descubrimiento, el cambio conceptual y el modelo por investigación para consolidar estas habilidades científicas en alumnos de primer grado de primaria, con la intención de potenciar su interés en ella utilizando estrategias de modelización como mediadoras del aprendizaje de los alumnos.

Modelo por descubrimiento: Es una metodología que pretende que el alumno relacione conceptos, busque los conocimientos y asimile esa información, incorporándose de ese modo a sus aprendizajes previos (Brunner 1961).

Germinación: Para este modelo se realizó un proyecto llamado “La germinación de mi frijolito”, (véase anexo 14) en el cual se busca que el alumno tenga una actividad sensorial, que viva la experiencia de ver crecer su semilla, además de observar como es el desarrollo para apreciar la naturaleza que le rodea fomentando el sentido de responsabilidad, en donde los alumnos basándose en la observación y experimentación lograron descubrir cómo es que las semillas se germinan, como es el crecimiento de ellas y así obtener un aprendizaje constructivista.

Cambio conceptual: John Dewey señalaba que la experiencia debe ir unida al pensamiento para que se forme el aprendizaje crítico, dentro del marco de una educación progresista (Reibelo, 1998).

El modelo pedagógico “cambio conceptual” es una corriente del constructivismo en la que se considera que el conocimiento es siempre una interacción entre la nueva información que se nos presenta y lo que ya se sabe (Pozo, 1996). Esta corriente distingue dos procesos de construcción de conocimiento diferentes. El primero es la asimilación, perteneciente al esquema piagetano, en el que la nueva información se asimila a las estructuras de conocimiento ya existentes. El segundo es la acomodación, proceso en el que las estructuras de conocimientos previos cambian y se da una reestructuración de los conocimientos anteriores.

En este modelo se trabajó bajo un conflicto cognitivo en donde los alumnos con sus aprendizajes previos pueden inferir sobre los hechos o las cosas que están pasando a su alrededor, sin embargo esta estrategia cambia completamente el sentido de sus aprendizajes logrando en los alumnos una mente más abierta en entender que no todo es absoluto, y que la ciencia no es absoluta, sino que es cambiante y se les colocó un ejemplo perfecto el cual fue fluido no newtoniano.

Fluido no newtoniano: Este proyecto situó a los alumnos en un conflicto cognitivo desafiando su lógica elemental y su propósito fue captar su curiosidad e interés por conocer que es lo que realmente estaba pasando (véase 15 anexo).

Modelo por investigación: Para Tamayo (2004), el método científico consiste en: “un procedimiento para descubrir las condiciones en que se presentan sucesos específicos

caracterizado generalmente por ser tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica” (pág. 28).

Alebrije: En este modelo los alumnos tuvieron que hacer un proyecto de crear un alebrije utilizando como materiales algunos objetos de animales como son las plumas, la forma de alguno de ellos, etc. También se utilizaron algunas partes de las plantas y los objetos que ellos eligieron, explicando las características de cada uno de ellos vinculando la existencia y la importancia de cada uno en el mundo.

Para ello se invitó al grupo de 5º para realizar una exposición sobre los alebrijes con su debida explicación (véase 16 anexo).

Para este proyecto se debía hacer una investigación previa sobre lo que son los alebrijes, las características de las plantas, los animales y los objetos para poder entrelazar estos conceptos e interiorizar la importancia de la existencia de cada uno de ellos.

Cierre de ciclos reflexivos.

Para la evaluación de estas estrategias se utilizaron dos instrumentos de evaluación. El primer instrumento fue la utilización de una lista de cotejo la cual se utilizó en la evaluación del modelo por descubrimiento (véase 17 anexo). La segunda evaluación se utilizó un rúbrica y con ella se evaluó el cambio conceptual y el modelo por investigación, para ello es importante retomar que la rúbrica nos da un parámetros de logro de alcance de conocimientos (véase 18 anexo). La evaluación en la práctica docente es esencial para brindar retroalimentación efectiva, identificar necesidades individuales, mejorar la enseñanza, motivar a los estudiantes y garantizar la rendición de cuentas. Es una herramienta poderosa para informar y mejorar la práctica docente y promover el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes.

Conclusiones

La presente investigación concluye dando respuesta a las preguntas de investigación que se plantearon, siendo la primera cuál es la razón por la que los estudiantes de 1º D de la escuela Primaria Luis G. Urbina no les gusta las ciencias naturales, para dar respuesta a este cuestionamiento se realizó un estudio diagnóstico, en el que se identifican como principales causas la forma de enseñar ciencia, el acumulo de información, etc., cuales el origen de este desinterés es multifactorial. En él se involucran aspectos como la enseñanza tradicional, la poca información que se brinda, los escasos de experimentos, entre otros. Esto fue visibilizado además de la observación y registro en el diario docente que permitió, desde una metodología cualitativa y el método de investigación acción, diagnosticar el desinterés de los estudiantes se propone la modelización como estrategia didáctica para favorecer la enseñanza de las ciencias en primaria baja. Esta intervención nos permite dar respuesta a la segunda pregunta de investigación que se cuestionó acerca de si la estrategia de modelización es útil como didáctica de las ciencias para primaria baja siendo favorable para contribuir al logro de los aprendizajes desde modelos significativos y didácticos en el aula.

Para finalizar esta investigación se confirman las hipótesis que se plantearon inicialmente, la primera de ellas que afirmó que la estrategia de modelización para la enseñanza de las ciencias en educación primaria, se vinculan al constructivismo. Una vez que el estudiante emplea los modelos significativamente construyendo situaciones reales y resolución de problemas inmediatos. Los modelos contribuyen como representaciones mediadoras que favorecen la construcción de su conocimiento más allá de darle un cúmulo de información, no olvidar que esta estrategia es un método del conocimiento científico, “una praxis cognitiva que

supone la construcción de una representación mental del objeto de la modelización” (Rodríguez y Roggero, 2014, p. 421).

Se valida una segunda hipótesis en la que afirma que la estrategia de modelización es útil como didáctica de las ciencias para trabajarla en grupo de 1º D de la escuela primaria Luis G. Urbina, ya que desde las jornadas de prácticas se insistió en el uso de estrategias didácticas innovadoras y creativas con los estudiantes, la utilidad de este modelo desarrollo en los alumnos habilidades científicas básicas como interés, curiosidad, investigación, crítica, preguntar, disponibilidad para aprender ciencia, etc.

Luego del análisis de la literatura que dio respuesta a la preguntas de investigación y que validar las hipótesis, se puede finalizar este estudio de titulación profesional en la Escuela Normal de Chalco asegurando en logro de sus objetivos, estos son analizar las propuestas didácticas de las ciencias para la educación primaria.

Implementar la estrategia de modelización como didáctica de las ciencias en el grado de 1ª D de la primaria Luis G. Urbina

Para cerrar este estudio me permitió como docente en formación favorecer competencias docentes para la enseñanza de las ciencias desde la modelización. Este acercamiento preliminar a las aulas me permitió valorar que la enseñanza de las ciencias es importante porque desarrolla habilidades científicas, fomenta el pensamiento crítico, estimula la curiosidad y la indagación, conecta a los estudiantes con su entorno y la sociedad, y prepara a aquellos interesados en carreras científicas y tecnológicas.

La enseñanza de las ciencias tiene un impacto significativo en el desarrollo integral de los estudiantes y en su capacidad para comprender y enfrentar los desafíos del mundo actual, por tal razón quiero seguir mejorando mi práctica docente utilizando esta estrategia de modelización.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, José Antonio y otros. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 2, N° 2, pp. 121-140. En: <http://www.apac-eureka.org>.
- Acher, A., Arcà, M., & Sanmartí, N. (2007). Modeling as a Teaching Learning Process for Understanding Materials: A Case Study in Primary Education. Science Education, 91(1), 36–74. <https://doi.org/10.1002/sce>
- Adúriz bravo, Agustín. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. Fondo de cultura económica, Buenos Aires.
- Adúriz Bravo, Agustín, Et al. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. En Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 2, N° 3.
- Alanis, A. (2001). El saber hacer de la profesión docente. Formación profesional en la práctica docente. México. Editorial Trillas.
- Ana M. Criado, Marta Cruz-Guzmán Alcalá, Antonio García Carmona, Pedro Cañal de León. Enseñanza de las ciencias, ISSN 0212-4521, Vol. 32, Núm. 3, págs. 249-266, 2014 <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v32-n3-criado-cruz-garcia-carmo>.
- Armstrong, T. (2001). Inteligencias múltiples. Cómo descubrirlas y estimularlas en sus hijos. Caracas. Grupo editorial Norma.
- Ausubel, D. (1976). Psicología Educativa. México. Editorial Trillas.

- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*. México. Trillas.
- Barona, C., Verjovsky, J., Moreno, M. Y Lessard, C. (2004). La concepción de la naturaleza de la ciencia (CNC) de un grupo de docentes inmersos en un programa universitario de formación profesional en ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (2). Consultado el día de mes de año en: <http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-barona.html>
- Beltrán Slera, J. (1995). “Estrategias cognitivas y el aprendizaje”. *Actas del II simposio de Psicología Educativa*. Madrid.
- Bunge, M. (1992). ¿Qué es la ciencia?. En Autor. *La investigación científica. Su estrategia y filosofía* (pp.6-23). Editorial Ariel: Barcelona.
- Cárdenas Salgado, Fidel A., Salcedo Torres, Luís E. y Erazo Parga, Manuel A. (1995). Los miniproyectos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Actualidad Educativa*. Año 2, No 9– 10. Editorial Libros y Libres. Santafé de Bogotá. Septiembre – Diciembre.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca.
- Cassany, M.; Luna, G; Sanz (2006). *Enseñar Lengua*. Barcelona: Grao
- Clemente, J. (2000). Model based learnig as key rearsech area for science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1041–1053.
- Coll Salvador, C. (1996) *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Madrid: Paidós Ibérica.

Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: Ni hablamos siempre de lo mismo, ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de Psicología* (69). Universidad de Barcelona.

Cooper (1990). *Estrategias de discusión*. Barcelona, España. Martínez Roca. Contribuciones de la enseñanza fundamentada en modelación para el desarrollo de la capacidad de visualización. In *Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina* (pp. 155– 174). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Retrieved from http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/algunas_apromaciones_la_investigacion_en_educacion_en_ensenanza_de_las_ciencias-naturales_n_ameri/contribuciones_de_la_ensenanza_fundamentada_en_modelacion_para_el_desarrollo

Delval, J. (1997). Hoy todos son constructivistas. *Cuaderno de Pedagogía* (257). Caracas, Venezuela.

DGESPE, Investigación acción [Archivo de video]. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=fYuQ04_W3wc

DEGESPE. (2018). *Introducción a la naturaleza de la ciencia*.

DEGESPE. (2018). *Observación y análisis de prácticas y contextos escolares*.

DGESPE. (2012). *Orientaciones Académicas para el Trabajo de Titulación en Escuelas Normales Plan 2012*.

Díaz Barriga, A. et al. (s.f.). Piaget. Aportes para la educación y la didáctica. México: Centro de Estudios sobre la Universidad Autónoma de México

Díaz Barriga, Frida, y Hernández Rojas, Gerardo (2000): Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México, McGraw-Hill (Serie Docente del siglo XXI).

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª edición. México. Mc Graw Hill Interamericana.

Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación (6.a ed.).
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Espinet, M., Izquierdo, M., Bonil, J., & Ramos- De R., S. L. (2012). The role of language in modeling the natural world: perspectives in science.

Espiro, S. (2008). Piaget. Apuntes de clase en el módulo El aprendizaje en entornos virtuales. Especialización en entornos virtuales de aprendizaje. Buenos Aires: Virtual Educa y OEI.

Esther Martínez Maqueda. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, ISSN-e 1697-011X, Vol. 19, Núm. 1, pág. 1202, 2022
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1202

Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: Enciclopedia Humanidades. Disponible en:
<https://humanidades.com/ciencia/>. Última edición: 23 enero, 2023. Consultado: 14 marzo, 2023.

Fernández, Isabel, GIL, Daniel y Carrascosa, Jaime. (2006). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. Universitat de València.

Flórez Ochoa, R. (2000). Evaluación Pedagógica y Cognición. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill.

- Gallegos, J. (2001). Las estrategias cognitivas en el aula. Programas de intervención psicopedagógica. 2ª edición. Madrid, España. Editorial Escuela Española S.A.
- Garret, R. M. (1995). “Resolver Problemas en la Enseñanza de las Ciencias”. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales* 5, 6-15.
- Gil Pérez, Daniel. (1991). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias naturales, Relaciones controvertidas. *Enseñanza de las ciencias* 4(2), 1986. Reimpreso en *planteamientos pedagógicos*, 1(2). 38-60.
- Gil Pérez, Daniel y GUZMÁN DE O., Miguel. (1993). *Enseñanza de ciencias y matemáticas*. Editorial Popular S.A. Madrid.
- Gil Pérez, Daniel, CARRASCOSA, Jaime, FURIO, Carles y MARTÍNEZ, Torregosa. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Editorial Horsori. Barcelona.
- Gilbert, J., & Boulter, C. (Eds.). (2000). *Developing models in science education*.
- Grandy, R. (2003). What are models and why do we need them? *Science & Education*, 12(8), 771–773.
- Greca, I. M., & Moreira, M. (2000). “Mental models, conceptual models, and modeling.” *International Journal of Science*, 22(2), 1–11.
- González García, M. I., López cerezo, J. A. Y Luján López, J. L. (1996).
- Izquierdo, M. (2014). *Los modelos teóricos de la enseñanza de las ciencias para todos (Eso nivel secundario)*. Barcelona. España. Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/2994/2681>.

- Izquierdo, M. (2006). La educación química frente a los retos del tercer milenio. *Educación Química*, 17(x), 286–299. Retrieved from http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/anteriores/medio_superior/gdf08_quimica/material/LaQuimicaysuDidacticaI/1s/EQ17_Educacion_Quimica_Izquierdo_2006.pdf
- Izquierdo, M. (2014). Los modelos teóricos en la enseñanza de las “ciencias para todos” (ESO, nivel secundario). *Bio-Grafía: Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 7(13), 69–85.
- Izquierdo, M., & Adúriz-Bravo, A. (2003). Epistemological Foundations of School Science. *Science & Education*, 12(1), 27–43. <https://doi.org/10.1023/A:1022698205904>
- Ibáñez-Martín, J. (1999). *Hacia una formación humanística*. Barcelona, España. Herdes.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de Ciencias*, 24(2), 173–184. Retrieved from <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/75824/96328>
- Justi, R., Ferreira, P. F. M., Queiroz, A., & Mendonça, P. C. C. (2012).
- Justi, R., & Gilbert, J. (2003). Teachers’ views on the nature of models. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1369–1386. <https://doi.org/10.1080/0950069032000070324>
- Kaufman, M. Y Fumagalli, L. (2000). *Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*, Ed. Paidós Educador B.A. Barcelona, México.

Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios.

Documento

final

<https://oei.int/publicaciones/metas-educativas-2021-la-educacion-que-queremos-para-la-generacion-de-los-bicentenarios- documento-final>

Mayer, R. (1984). Aids to text comprehension. *Educational Psychologist* (19)1; 30-42.

Mercer, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento. Él habla de profesores y alumnos.* Paídos. Barcelona España.

Novak, J. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender.* Barcelona, España. Martínez Roca.

NRC. (2012). *A Framework for K-12 Science Education:Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas.* Washington, D.C: The National Academies Press. Retrieved from doi:<https://doi.org/10.17226/13165>

Ontoria, A. (1993). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender.* Madrid, España. Narcea.

Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 177–196. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>

Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía.* México. Editorial Ariel.

Perales Palacios, Francisco J. (1990). La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias naturales. *Revista Educación y Pedagogía.* Volumen 21, No 21. Mayo – agosto.

Porlán, Rafael (1993). *Constructivismo y escuela. Investigación y Enseñanza;* Serie Fundamentos. Sevilla: Díada.

Pozo, Juan Ignacio (1992). «El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos», en César COLL y OTROS. *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje*

- Pozo, J.I. (1996). *Aprendices y Maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, J., & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: Del cambio conceptual a la integración jerárquica. En: *Enseñanza de las Ciencias*. (Número extra. Junio).
- Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica : historia y cultura en los procesos educativos*
<http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2015/10/Rockwell-Cap-2.pdf>
- Sanmartí, N. (1995). El aprendizaje de actitudes y de comportamientos en relación a la educación ambiental. Reflexiones desde el área científica. En: UNÑO,T. y MARTÍNEZ, K (Eds.). *Educación a favor del medio*. Bilbao. U. P.V. pp. 163-181.
- Schwarz, C., Reiser, B., Davis, E., Kenyon, L., Acher, A., Fortus, D., ... Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 632–654. <https://doi.org/10.1002/tea.20311>
- Schwarz, C., Reiser, B., Fortus, D., Schwartz, Y., Acher, A., Davis, B., ... Hug, B. (2009). Models : Defining a Learning Progression for Scientific. In Paper presented at the Learning Progressions in Science (pp. 1–14). Iowa City.
- SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la Educación Integral*.
https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJE_S_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf

Latorre, Antonio, 2005. La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica.

[https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-](https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf)

[cambiar-la-practica-educativa.pdf](https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf)

Luchetti E. y Omar B. (1998). El diagnóstico en el aula.

Mockus, A. et al. (1995). Las Fronteras de la Escuela. Santafé de Bogotá: Mesa Redonda, Magisterio.

Shuell, T. (1988). The role of the student in learning from instruction. Contemporary Educational Psychology (13).

Tamayo Alzate, Óscar E. (1998). La actividad mental y su relación con el aprendizaje. IDEE. Revista Departamento de Estudios Educativos. Año 3 Volumen 3 No 2. Centro editorial Universidad de Caldas. Julio – Diciembre

Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona España. Grijalbo.

West, Ch., Farmer, J. y Wolf, P. (1991). Instructional design. Implications form cognitive science. New York. EE.UU. Neetham Height, MA. Allyn and Bacon.

"2023 Año del Septuagésimo Aniversario del Reconocimiento del Derecho al Voto de las Mujeres en México"

ESCUELA NORMAL DE CHALCO

ASUNTO: CARTA DE ACREDITACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.

CHALCO, Méx., a 5 de julio de 2023.

C. MARISOL BLANCAS QUIROZ
191537660000
PRESENTE

Con fundamento en Capítulo V Acreditación, Numeral 5.7 Acreditación del trabajo de titulación, inciso c, de las "Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica, en la modalidad escolarizada (Planes 2018)" (SEP 2018:17) y en mi calidad de asesor, por este medio informo a usted que, una vez concluido el documento en la modalidad de **TESIS DE INVESTIGACIÓN** que lleva por título: **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS A TRAVÉS DE LA ESTRATEGIA DE MODELIZACIÓN** y en razón de lo anterior se le asignarán los créditos correspondientes al trabajo de titulación (10.8 créditos) de acuerdo con el plan y programas de estudio 2018 de la Licenciatura en Educación Primaria .

ATENTAMENTE

DRA. EDITH CASTAÑEDA MENDOZA
ASESOR



VO. BO.

MTRO. JUAN PABLO ORTEGA CAMACHO
DIRECTOR DE LA ESCUELA NORMAL

c c p Departamento de Control Escolar de la Escuela Normal.

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

C.C.T. 15ENL00250
Calle Tizapa s/n, Col. Casco de San Juan, C.P. 56600, Chalco Estado de México.
Teléfono: (55) 59 73 05 56, C.C.T. 15ENL00250, e-mail: normalchalco@edugem.gob.mx

"2023. Año del Septuagésimo Aniversario del Reconocimiento del Derecho al Voto de las Mujeres en México"

ESCUELA NORMAL DE CHALCO

CHALCO, Méx., a 5 de julio de 2023.

C. MTR. HIRAM ISIDRO SANTAMARIA MONTERO
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
PRESENTE

El que suscribe **DRA. EDITH CASTAÑEDA MENDOZA** Asesor de la estudiante **MARISOL BLANCAS QUIROZ** matrícula **191537660000** de 8° semestre de la Licenciatura en **Educación Primaria** quien desarrolló el Trabajo de Titulación denominado **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS A TRAVÉS DE LA ESTRATEGIA DE MODELIZACIÓN** en la modalidad de **TESIS DE INVESTIGACIÓN**; se dirige a esta Comisión a su digno cargo para informar que este documento ha sido concluido satisfactoriamente de acuerdo con lo establecido en los documentos del Plan de Estudios 2018 rectores del proceso de titulación.

Sin otro particular, le envío un atento y cordial saludo.


ATENTAMENTE
DRA. EDITH CASTAÑEDA MENDOZA

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

ANEXOS

Anexos

Anexo 1. Acercamiento contemporáneo al estudio de la enseñanza de las ciencias y la estrategia de modelización.

	A	B	C	D	E	F	G
	Nombre de la tesis	Nombre del autor	Institución	Grado o nivel	Tipo de documento	Año de publicación	Recuperado de
1							
2	El proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en educación primaria, orientando a los alumnos a un aprendizaje por descubrimiento.	María Efigenia Laura Díaz Rodríguez, Teresa Escalona Sánchez Adelina Fuentes Sánchez y Alicia Herrera Martínez.	UPN	Licenciatura	Tesis	1992	132.248.9.195/pdtestdf/0341841/Index.html
3	El método científico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales.	María Martina Cortes Zapata, Raúl Humberto González Gracia e Isabel Pérez Rodríguez.	UPN	Licenciatura	Tesis	1993	132.248.9.195/pdtestdf/0341841/Index.html
4	El análisis de las interacciones entre el maestro y el alumnos para las actividades académicas en el aprendizaje de las ciencias naturales.	El análisis de las interacciones entre el maestro y el alumnos para las actividades académicas en el aprendizaje de las ciencias naturales.	UNAM	Licenciatura	Tesis	2004	132.248.9.195/pdtestdf/0341841/Index.html

Nota: Se aprecia la sistematización de un estudio contemporáneo sobre la enseñanza de las ciencias en educación primaria a través de la modelización.

Anexo 2. Fotos de la práctica educativa llevada a cabo en 6° de la escuela Primaria

Revolución



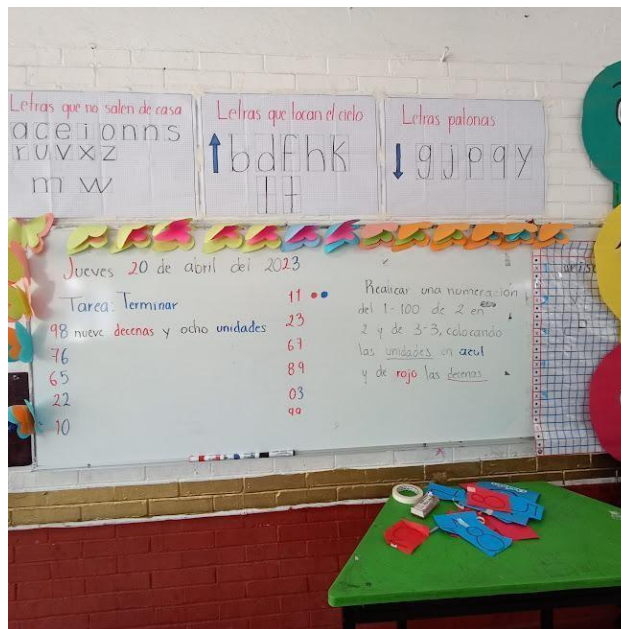
Nota: En estas fotografías se observa cómo poco a poco se comienza a adentrar a los estudiantes a la experiencia de conocer la ciencia.

Anexo 3. Fotos de la Escuela Primaria Luis G. Urbina.



Nota: En estas fotografías se aprecia la infraestructura de la Escuela Primaria Luis G. Urbina.

Anexo 4. Fotos del aula de 1° D



Nota: En estas fotografías muestran la infraestructura del salón de clases del 1° D de la Escuela Primaria Luis G. Urbina.

Anexo 5. Estilos de aprendizaje y Ficha Biopsicosocial

FIGHA BIOPSIKOSOSIAL

Nombre del alumno: _____

Grado: _____

Grupo: _____

Situación familiar

¿Con quién vives? Mamá Papá Ambos Otro _____Tus papás están... Casados Separados Divorciados Otro _____

¿Quién te cuida? _____

¿Cómo es tu relación con...? _____

¿Qué actividades realizan en familia? _____

Describe como eres: _____

¿Qué te hace feliz? _____

¿Con quienes pláticas en casa? _____

¿De que platican? _____

¿Cada cuánto? _____

Convivencia y vida social

¿Te es fácil hacer amigos? sí No A veces

¿Cuántos amigos tienes? _____

¿Quién es tu mejor amigo? _____

¿Con quién juegas en casa? _____

¿A que juegas? _____

¿Te gusta compartir tus cosas? sí No

¿Cómo eres con tus amigos? _____

¿Cómo eres con tus padres? _____

Convivencia y vida social en la escuela

¿Cuál es tu color favorito? _____

Juego favorito: _____

¿Qué actividades te gusta realizar? _____

Programa Tv, favorito: _____

Mejor amigo: _____

Música: _____

Deporte favorito: _____

Familiar con el que mejor te llevas: _____

Alimentación y sueño

¿En casa tienes horarios para...?

Dormir _____

Lavar tus dientes _____

Jugar _____

Desayunar _____

Bañarte _____

Ver tv _____

Despertar _____

Comer _____

Hacer tarea _____

Cenar _____

Recursos tecnológicos

¿En casa cuentas con...?

Computadora Sí No

Celular Sí No

Laptop Sí No

Teléfono fijo Sí No

Internet Sí No

Nota: En esta ficha biopsicosocial se pudo recuperar aspectos importantes del contexto familiar, social, etc. de los alumnos con la intención de conocer su contexto y adecuar los aprendizajes al mismo.

Anexo 6. Diagnóstico de conocimiento

Examen Diagnóstico

Escuela primaria "Luis G. Urbina"

Grado: 1º Grupo: "A" Fecha: _____

ASIGNATURA	Reactivos	Aciertos	Calificación
Lenguaje y Comunicación	27		
Pensamiento Matemático			
Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social	6		
Nivel de lectoescritura			

LENGUAJE Y COMUNICACIÓN

➤ Escribe tu nombre. (valor 1 punto)

➤ Traza los siguientes letras. (valor 3 puntos)

a e i o u

➤ Responda las clasificaciones, frutas y verduras. (valor 2 puntos)

➤ Escribe las vocales en los espacios vacíos del alfabeto.

o n d z u g l r o n d

➤ Escribe los nombres de los animales que ves en la imagen.

o u d e i

➤ Escribe el nombre de los animales que ves en la imagen.

o b o t a i c

o	b	o	t	a	i	c
o	b	o	t	a	i	c
o	b	o	t	a	i	c
o	b	o	t	a	i	c

➤ Con ayuda de tu maestro contesta las preguntas después de leer el texto. (Valor 3 puntos)

La ballena Elena.

La ballena Elena es gorda y es buena, nada por lo mares como una sirena. La ballena Elena, cuando almuerza o cena. Se toma un gran plato de sopa con avena.

1. ¿Quién es Elena?

2. ¿La ballena Elena nada como una...?

3. ¿Qué come la ballena Elena?

➤ Dibuja arriba de la casa el sol y las nubes, debajo el pasto, a la derecha una flor y a la izquierda una mariposa. (valor 3 puntos)

PENSAMIENTO MATEMÁTICO

➤ Colorea de color rojo la canasta que tiene más frutas y de color azul la que tiene menos. (valor 2 puntos)

➤ Escribe los números del 1 al 10. (valor 1 punto)

➤ Cuenta y escribe la cantidad de frutas y verduras que hay en cada grupo. (valor 4 puntos)

➤ Colorea los triángulos de color rojo, de azul los círculos y verde los cuadrados. (valor 2 puntos)

➤ Colorea de color verde el pino más alto y de color café el más bajo. (valor 2 puntos)

EXPLORACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL MUNDO NATURAL Y SOCIAL

➤ Colorea los animales que encuentres. (valor 2 puntos)

➤ Encierra los alimentos saludables. (valor 4 puntos)

Nota: Examen diagnóstico ajustado bajo los parámetros de la Escuela Primaria Luis G. Urbina.

ANÁLISIS DIAGNÓSTICO 1º D

Total de alumnos: 28 Mujeres: 13 Hombres: 15

		EXAMEN DIAGNÓSTICO						PROMEDIO %	MOTRICIDAD FINA 1=Malo 2=Regular 3=Buena	ESTILO APRENDIZAJE	
N.L	NOMBRE DEL ALUMNO	ESPAÑOL		MATEMÁTICAS		CONOCIMIENTO DEL MEDIO					
		Aciertos (27 reactivos)	Puntaje %	Aciertos (12 reactivos)	Puntaje %	Aciertos (6 reactivos)	Puntaje %				
1	ALVAREZ TORRES IAN ALEXANDER	26	96.29	10	83.33	5	83.33	87.65	2	Kinestésico	
2	ARTEAGA LIMA CLARA XIMENA	17	62.96	6.5	54.16	5	83.33	66.81	2	Kinestésico	
3	CAAMAÑO HERNANDEZ ASHLEY SOFIA	17	62.96	12	100	6	100	87.65	2	Visual - kinestésico	
4	CABRERA GARCIA JOSE LEONARDO	18	66.66	8	66.66	1	16.66	49.99	No entrego	Kinestésico	
5	CASTILLO MARTINEZ KEVIN	16.5	61.11	8	66.66	5	83.44	70.36	3	Kinestésico	
6	CRUZ HERNANDEZ ERICK ALAIN	22	81.48	7	58.33	5	83.88	74.38	No entrego	Kinestésico	
7	GALICIA RAMIREZ ZIDANE ANDRES	No se presentó del día que se aplicó el examen diagnóstico.									Kinestésico
8	GARCIA PEÑA AZUL ALEXIA	23	85.18	11	91.66	3	50	75.61	1	Visual	
9	GOMEZ ALANIS AIDORIA IKTAN	No se presentó del día que se aplicaron los instrumentos.									
10	GONZALEZ BERNAL IKTAN	17	62.92	12	100	5	83.33	82.08	1	Visual - auditivo	
11	GONZALEZ PACHECO KARLA MELISSA	16	59.25	7	58.33	5	83.33	66.97	No entrego	Kinestésico	
12	HERNANDEZ GONZALEZ JESUS LEONEL	12	44.44	7	58.33	5	83.33	62.03	2	Kinestésico	
13	HERNANDEZ TORRES ALAN GAEL	19	70.37	10	83.33	5	83.33	79.01	1	Kinestésico	

14	HERNANDEZ RAMIREZ MELANY PAMELA	18	66.66	10	83.33	5	83.33	77.77	1	Kinestésico	
15	JIMENEZ ARIAS EMILY MADISSON	18	66.66	3	25	5	83.33	58.33	3	Kinestésico	
16	LUNA MARES ABRIL	19	70.37	11.5	95.83	6	100	88.73	1	Kinestésico	
17	MARTINEZ CASTRO FATIMA NAOMI	24	88.88	12	100	5	83.33	90.73	2	Kinestésico	
18	MARTINEZ GARCIA STEPHANIE VALENTINA	18	66.66	10	83.33	6	100	83.33	No entrego	Kinestésico	
19	MENDOZA RUIZ FARID PAUL	26	96.29	12	100	5	83.33	93.20	2	Kinestésico	
20	MEZA FLORES PAULINA ZABDY	15	55.55	3	25	6	100	60.18	1	Visual	
21	MONTEL DE LA ROSA IAN ZAID	24	88.88	7	58.33	4	66.66	71.29	1	Kinestésico	
22	MOTA MARTINEZ JARED ITZAE	18	66.66	8	66.66	5	83.33	72.21	2	Kinestésico	
23	ROBLES MARTINEZ IKER MATIAS	15	55.55	12	100	5	83.33	79.62	2	Kinestésico	
24	ROMERO GALICIA ARAMIS CRISTEL	16	59.25	4	33.33	5	83.33	58.63	No entrego	Kinestésico	
25	ROSAS GARCIA IKER AXEL	20	74.07	6	50	5	83.33	69.13	2	Kinestésico	
26	PEÑA GONZALEZ DAMIAN ADONIS	No se presentó del día que se aplicaron los instrumentos.									
27	SUAREZ HERNANDEZ CAMILA SARAHÍ	23	85.18	12	100	6	100	86.06	1	Kinestésico	
28	TORRES CANO SOFIA MAYTE	14	51.85	3	25	5	83.33	53.39	1	Kinestésico	

Promedios y/o resultados por grupo					
Español %	Matemáticas %	Conocimiento del medio %	Promedio de las 3 asignaturas %	Motricidad fina	Estilos de aprendizaje
69.84%	67.33%	82.02%	73.06%	1= 9 2= 9 3= 3	Kinestésico: 22 Visual: 2 Visual - Kinestésico: 1 Visual - auditivo : 1

❖ Nota: No se tomaron en cuenta los alumnos que no presentaron y/o entregaron instrumentos para evaluar el porcentaje.

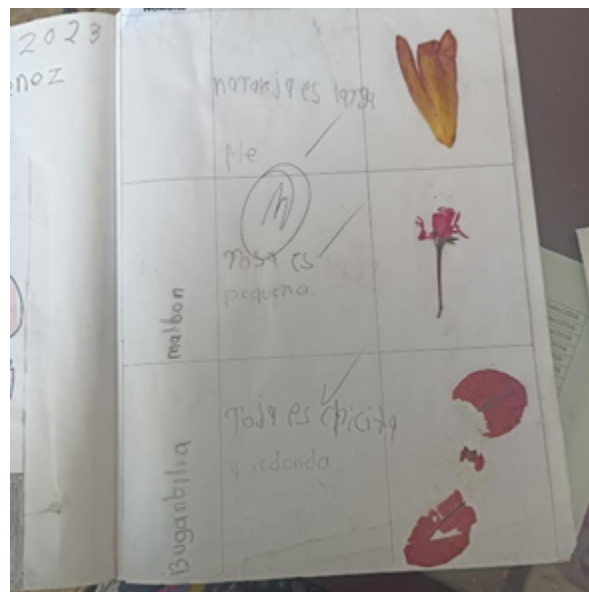
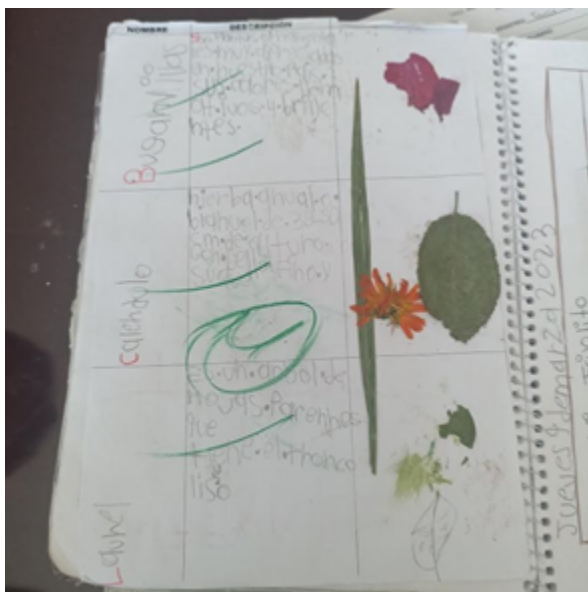
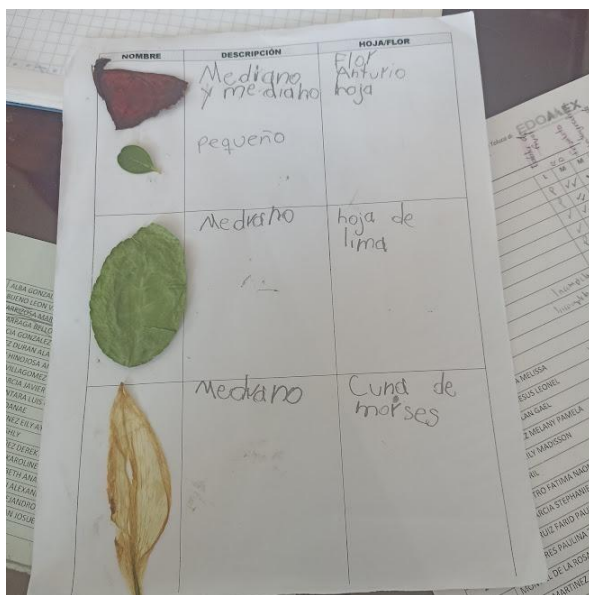
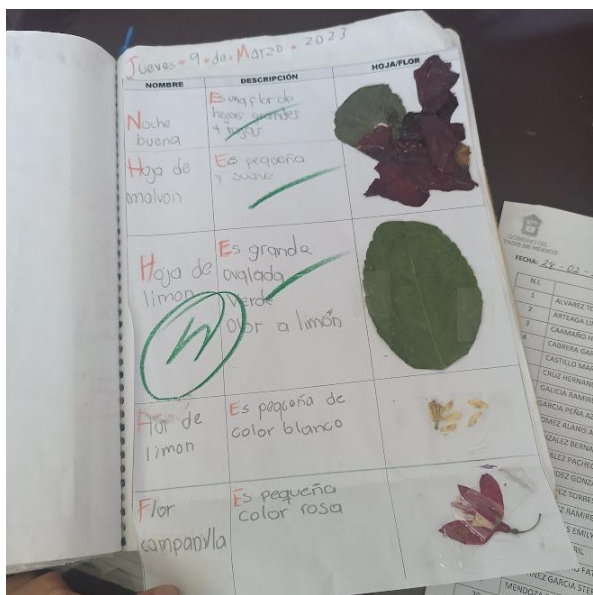
Nota: En este apartado se realizó el análisis del diagnóstico, en donde se detectó áreas de oportunidad en la asignatura de conocimiento del medio.

Anexo 7. Fotos utilizando la estrategia del boleado y rasgado



Nota: En estas fotografías se aprecia la técnica del boleado y el rasgado, así como las exposiciones de los alumnos de 1° D en otras aulas, hablando sobre las diferencias que existen entre las plantas y los animales.

Anexo 8. Tabla de flores



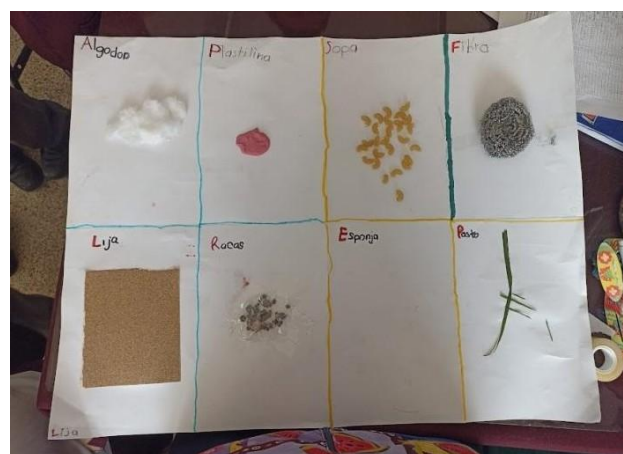
Nota: En estas fotografías se aprecia la clasificación y descripción que los alumnos de 1º D realizaron en la búsqueda de similitudes y diferencias entre las plantas.

Anexo 9. Carteles sobre el cuidado del agua y la contaminación



Nota: Estos carteles fueron hechos por los alumnos sobre el cuidado del agua y la contaminación y se colocaron en diversas áreas de la escuela primaria, con la finalidad de concientizar a la población estudiantil sobre su cuidado.

Anexo 10. Tablero de texturas



Nota: En estas fotografías se aprecia a los alumnos como por equipo elaboran sus tableros de texturas utilizando materiales que encontraron en sus casas.

Anexo 11. Lista de cotejo

A SIGNATURA: CONOCIMIENTO DEL MEDIO

APRENDIZAJE ESPERADO: Clasifica animales, plantas y materiales a partir de características que identifica con sus sentidos.

N.I.	NOMBRE DEL ALUMNO	1		2		3		4	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	IAN ALEXANDER								
2	CLARA XIMENA								
3	ASHLEY SOFIA								
4	JOSE LEONARDO								
5	KEVIN								
6	ERICK ALAIN								
7	ZIDANE ANDRES								
8	AZUL ALEXIA								
9	AJORIA IKTAN								
10	IKTAN								
11	KARLA MELISSA								
12	JESUS LEONEL								
13	ALAN GAEL								
14	MELANY PAMELA								
15	EMILY MADISSON								
16	ABRIL								
17	FATIMA NAOMI								
18	STEPHANIE VALENTINA								
19	FARID PAUL								
20	PAULINA ZABDY								
21	IAN ZAID								
22	JARED ITZAE								
23	IKER MATIAS								
24	ARAMIS CRISTEL								
25	IKER AXEL								
26	CAMILA SARAHI								
27	SOFIA MAYTE								
28	MAYTE								
29	ERICK MATIAS								
30	ITZAMARA								



CRITERIOS A EVALUAR	
1	Describe los como son los materiales de los objetos que ha observado.
2	Identifica las propiedades de los materiales y los clasifica.
3	Interpreta los materiales con los que están hechos los objetos y los coloca en un tablero.
4	Expone de manera clara la clasificación de los materiales.

Nota: Lista de cotejo para evaluar los productos “Técnica de boleado y rasgado”.

Anexo 12. Registro anecdótico

EVALUACIÓN DE TABLERO DE "HOJAS"	
Alumnos	Alumnos de 1º D de la Escuela Primaria Luis G. Urbina.
Grado	1º
Fecha	Septiembre 2022.
Actividad	Tablero de hojas/plantas
Descripción	En esta actividad se pretende que los alumnos logren identificar las características y las diferencias que presentan las plantas que existen alrededor de su comunidad con la intención de que deduzcan las características físicas que presentan (tamaño, color, forma, etc.) de acuerdo a su entorno.
Interpretación	Los alumnos mostraron interés y curiosidad por conocer las condiciones que presentaba el suelo, el clima y que este determinaba las características físicas de las plantas. Los alumnos lograrán identificar las similitudes y las diferencias que existen entre las plantas y las hojas de las plantas.

Nota: En este apartado se realizó un registro sobre el trabajo que se realizó para poder interpretar el proceso de evaluación.

Anexo 13. Guía de observación del objeto de estudio

GUIA DE OBSERVACION

NOMBRE DE LA ESCUELA: _____
 NOMBRE DEL TITULAR: _____ GRADO Y GRUPO: _____

- 1.- Datos de identificación de la escuela
- 2.- Características de la comunidad
- 3.- Características del edificio (croquis de la escuela y la forma de acceder a ella) anexos.
- 4.- El interior de la escuela, sus actividades, actores, funciones, padres de familia (acciones de apoyo a la escuela), sucesos en la entrada y salida de la escuela, comisiones, juntas con padres de familia y maestros (temas que se tratan).
- 5.- El salón de clases: mobiliario, materiales educativos, libros de texto, equipamiento, ambiente de trabajo, distribución de los alumnos, datos del profesor (edad, preparación, años de servicio).
- 6.- Tareas del profesor al trabajar con los alumnos.
- 7.- Organización del grupo.
- 8.- Desarrollo de la clase (inicio, desarrollo y cierre).
- 9.- Estrategias empleadas para establecer un ambiente de orden y trabajo en la clase y su correspondencia con el Plan de Estudios.
- 10.- Formas de comunicación en el grupo, respecto a los alumnos y al maestro.
- 11.- Estrategias didácticas empleadas en la clase.
- 12.- Estrategias empleadas para evaluar los aprendizajes y logro de competencias.
- 13.- Uso y distribución del tiempo.
- 14.- Materiales educativos y su uso didáctico.
- 15.- Formas de atención a imprevistos y conflictos en el aula y la escuela.
- 16.- Las TICs en el aula.
- 17.- Tareas domiciliarias

Nota: Se aplicó una guía de observación para evaluar el progreso del objeto de estudio de esta investigación.

Anexo 14. Germinación del frijolito



Nota: Aquí se puede apreciar el crecimiento de la germinación del frijolito de los alumnos.

Anexo 15. Fluido no newtoniano



Nota: En este experimento los alumnos entraron en conflicto al conocer una sustancia que se comportaba como líquido y como sólido. Se logra apreciar el interés que toman hacia este experimento.

Anexo 16. Exposición de Alebrijes



Nota: En estas fotografías podemos observar cómo es que los alumnos de 1° D explicaban a los alumnos de 5° las características que tienen las plantas, los animales y los objetos y cómo es que construyeron su alebrije.

Anexo 18. Rubrica

EVALUACIÓN

Nombre del alumno: _____

Fecha: _____

LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR EL ALEBRIJE

CATEGORÍA	INDICADOR	SI	NO	NECESITA MEJORAR
ENTREGA	El alebrije es entregado en la fecha estipulada. (La entrega es para el viernes 30 de septiembre del 2022).			
	El alebrije está limpio y ordenado.			
CONSTRUCCIÓN	Entrega sus trabajo terminado (todos los elementos están cuidadosamente pegados y/o asegurados).			
	Esta construido con todos los materiales solicitados (plantas, animales y objetos).			
	Utiliza materiales reciclables.			
	Es creativo y original.			
	El trabajo presenta etiqueta del nombre inventado para el alebrije y el autor de quien elabora.			
TOTAL	El tamaño es el propuesto (30 cm de alto).			
	La construcción del alebrije refleja el trabajo del alumno (no se aceptan alebrijes elaborados por padres de familia).			

LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR EXPOSICION DEL ALEBRIJE

CATEGORÍA	INDICADOR	SI	NO	NECESITA MEJORAR
ACTITUD	El alumno muestra interés y actitud positiva.			
	Mantene orden y compromiso a la hora de exponer.			
	El comportamiento es entusiasta, manteniendo siempre un orden con el equipo y en el salón de clases.			
APTITUD	Utiliza un tono de voz fuerte para que toda la audiencia lo escuche.			
	Clasifica que partes de su alebrije pertenecen a las plantas, los objetos y animales.			
	Explica las diferencias y semejanzas entre animales, plantas y objetos.			
	El orden de sus ideas es coherente.			
	Es respetuoso con sus compañeros.			
TOTAL	Mantene contacto visual con la audiencia.			

Nota: En esta rúbrica se evaluó la exposición que los alumnos realizaron a los alumnos de 5° al exponer su alebrije, además de evaluar el alebrije que realizaron.

Anexo 19. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
ACTIVIDAD	Septiembre 2022				PRODUCTO	
	1	2	3	4		
Visita a bibliotecas especializadas para ubicación de bibliografía en relación a la didáctica de las ciencias en la educación primaria a través del enfoque de modelización.						
Elaboración de fichas de trabajo de los textos identificados. Revisión con asesores de tesis: delimitación del objeto de estudio, preguntas de investigación, hipótesis, objetivos, metodología y capitulado.	Octubre 2022					
Redacción del documento de titulación						
Redacción del Capítulo 1. (Teoría) PRESENTACIÓN DE AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN – SIMPOSIO INSTITUCIONAL	Noviembre 2022 – Febrero 2023				Capítulo 1.	
Redacción del Capítulo 2. (Contextualización de frontera, nacional, regional e institucional del objeto de estudio) PRESENTACIÓN DE AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN – SIMPOSIO INSTITUCIONAL	Marzo - Julio 2023				Capítulo 2.	
Redacción del Capítulo 3. (Diagnóstico, Diseño, aplicación, sistematización y análisis de intervención educativa/ Diseño, aplicación de instrumentos y sistematización de instrumentos de recolección de tato) PRESENTACIÓN DE AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN – SIMPOSIO INSTITUCIONAL	Mayo - Junio 2023				Capítulo 3.	
Conclusiones y referencias bibliográficas. PRESENTACIÓN DE AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN – SIMPOSIO INSTITUCIONAL- TESIS TERMINADA	Julio 2021				Conclusiones y bibliografía.	
Examen Profesional.	Julio – Agosto 2023				Presentación del examen profesional. Obtención de grado	

Nota. Las fechas del cronograma pueden variar de acuerdo a calendarización oficial con la que en este momento no se cuenta y se publica previo al inicio de cada semestre.

Nota: Cronograma de actividades ajustado a las fechas de entrega de documento recepcional