

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD AJUSCO

ACADEMIA DE PSICOLOGÍA EDUCATIVA

**LA ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES. UN
ESTUDIO CON ALUMNOS DE PRIMER GRADO DE PRIMARIA**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA**

P R E S E N T A:

CLAUDIA MOLINA NÚÑEZ

ASESOR DE TESIS: MTRO. PEDRO BOLLÁS GARCÍA

México, D.F.

Abril de 2008

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente a mis padres Silvia y Baldomero por su infinito apoyo moral y económico. Por haberme enseñado que la vida es maravillosa si existe amor y unión entre nosotros. Por hacer de mi el motivo de su existencia y por hacer que cada día de mi vida tenga sentido. Por enseñarme que todo tiene solución y que nunca hay que darse por vencido, por hacer de mi casa un verdadero hogar y por darme a las mejores hermanas del mundo. Los quiero mucho.

A Iván por que desde que decidió compartir su vida conmigo la ha llenado de inmensas alegrías, de enseñanzas, de admiración. Por el apoyo y amor incondicional que siempre me ha brindado y por hacer de mí una mujer fuerte, decidida y segura, por ser mi mejor amigo, mi confidente, mi paño de lágrimas, mi razón de ser (te amo).

A mi hermana Pilar por ser mi ejemplo a seguir, por enseñarme que todo es posible si se lucha por el.

A mi abuelita Felicitas por el tiempo que me ha dedicado desde pequeña y por la fortaleza que me transmite día a día.

A mis amigas Leticia, Guadalupe, Adriana, Kandy, Ana, Fabiola y Alejandra por los momentos tan divertidos e inolvidables que hemos pasado y por que siempre han estado detrás de mí para aplaudirme cuando lo hago bien o para regañarme cuando lo hago mal.

A mis ángeles Cintia (este logro también es tuyo hermanita), Roberto, Armando y Maria Luisa que siempre me han cuidado e intercedido por mí ante Dios para que nunca me falte nada y para que siempre sea feliz (nunca voy a olvidarlos).

A todos mis tíos, tías y primos por que llenan mi vida de alegría y momentos divertidísimos los quiero a todos.

Agradezco a Dios por hacer de mí lo que soy y por traer a este mundo a todas estas personas que amo con todo mi corazón.

Finalmente agradezco a mi asesor en este proyecto Pedro Bollás García por que desde que lo conocí lo único que hizo fue brindarme todo su apoyo, tiempo y guía, además de compartir todo su conocimiento conmigo para que pudiera cumplir una meta más en mi formación profesional.

Gracias a Alberto Monnier por que sin conocerme me brindo de su valioso tiempo para proporcionarme información extra que hizo que este proyecto tuviera aún más sentido para mi..

“LO QUE HACES EN VIDA RESUENA EN LA ETERNIDAD”

ÍNDICE

RESÚMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	
1.1 JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.2 OBJETIVOS.....	11
CAPÍTULO II. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS	
2.1 CONCEPCIONES Y ELEMENTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.....	12
2.2 EJES TEÓRICOS DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS.....	14
2.3 ELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS Y FUNCIÓN DEL PROFESOR.....	15
2.4 ESTRATEGIAS PARA ENSEÑAR CIENCIAS.....	20
CAPÍTULO III. EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL PARADIGMA SOCIOCULTURAL.....	22
CAPÍTULO IV. FORMAS DE ENSEÑAR CIENCIAS DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL.....	34
MODELO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURÁLES: LA ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN.....	39
CAPÍTULO V. MÉTODO	
5.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	55
5.2 SUJETOS.....	55
5.3 ESCENARIO.....	55
5.4 INSTRUMENTO.....	55
5.5 PROCEDIMIENTO.....	57

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE DATOS

6.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	58
6.2 ANÁLISIS CUALITATIVO.....	63
CONCLUSIONES.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
ANEXOS.....	77

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención basado en la enseñanza por investigación para la enseñanza de los contenidos de Ciencias Naturales en primer grado de primaria.

Ésta investigación se realizó en un colegio particular de la delegación Coyoacán en México D.F. y se trabajó con una población de 18 alumnos de primer grado de primaria (15 niños y 3 niñas).

En un primer momento se realizó a cada alumnos una entrevista con el objetivo de indagar los conocimientos previos que tenían sobre los contenidos de Ciencias Naturales, posteriormente se aplicó un programa de intervención basado en el modelo de aprendizaje por investigación, el cual consta de quince sesiones de una hora cada una; esto con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los alumnos en los contenidos de Ciencias Naturales.

Al terminar el programa se aplicó una entrevista, equivalente a la evaluación inicial, a cada alumno y se evaluó el aprendizaje obtenido.

Finalmente se analizaron los resultados obtenidos en la evaluación inicial y final haciendo un análisis comparativo entre dichas evaluaciones; tanto cualitativa como cuantitativamente obteniendo como resultado un incremento en el aprendizaje de los alumnos en los contenidos de ciencias Naturales de primer grado de primaria llegando a la conclusión de que un programa de intervención basado en el modelo de enseñanza por investigación si favorece el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales en primer grado de primaria.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra algunas concepciones que son importantes y fundamentales para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En la didáctica de las ciencias se explican de manera detallada los elementos que se deben utilizar para la enseñanza de las Ciencias Naturales así como los ejes teóricos que la sustentan y algunas estrategias que el maestro puede utilizar para que el aprendizaje de las ciencias sea más fructífero.

Se aborda el proceso de enseñanza aprendizaje en el enfoque sociocultural iniciando por desarrollar las proyecciones de aplicación del paradigma sociocultural al contexto educativo, es decir, cómo se concibe la enseñanza, el aprendizaje, al alumno y al profesor en este paradigma, además de definir dos conceptos fundamentales la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y la mediación.

Finalmente dentro del Sustento Teórico se presenta una forma de enseñar Ciencias mediante el enfoque sociocultural en el que es de vital importancia el contexto en el que el individuo se desarrolla y las concepciones cotidianas de los alumnos para que sean la base del conocimiento científico que se pretende fomentar y desarrollar en los alumnos además de integrar un apartado en el que se muestran los pasos a seguir en el modelo de aprendizaje por investigación que es un modelo actual y en el que se argumenta una efectiva construcción del conocimiento científico a partir de su utilización e implementación para la enseñanza de los contenidos de primer grado de primaria.

Se procede a realizar el siguiente paso de la investigación en el que se aplica el instrumento para recolectar datos sobre los conocimientos previos de los alumnos y el programa de intervención basado en el modelo de enseñanza por investigación para que al terminar se aplique la evaluación final y se comparen los resultados obtenidos en la evaluación inicial y final, analizándolos y obteniendo resultados que demuestran la eficacia del programa de intervención.

CAPITULO I DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A través de los diferentes ciclos escolares se le ha prestado mayor atención a las matemáticas y al lenguaje (español) en detrimento de otras áreas de estudio como las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales.

Actualmente a las Ciencias Naturales se les está prestando mayor atención que en el pasado, seguramente por la necesidad de concientizar a los estudiantes acerca de la importancia, para los seres humanos, en la comprensión y preservación de su entorno natural pues se considera “que los beneficios de una educación científica no deben limitarse a la adquisición de conocimientos, ya que la ciencia es una actividad social que incorpora valores y actitudes” (Guillen citado por Rojas, 2003, 11). Siendo esta una diferencia excepcional donde engloba no solo un proyecto para acreditar un curso, sino un proyecto de vida.

Donde el ser humano aprenderá a desarrollar competencias para explorar y buscar respuestas así como resoluciones a los problemas sencillos que se le plantean cotidianamente, ampliando su capacidad de análisis mediante “la apropiación de herramientas que les permite dominar su medio natural y social” (Hernández, 1991, 20) y a través de la información se comienzan a desarrollar actitudes decididas que les permitan integrarse a una sociedad que demanda de si misma mucha mayor responsabilidad y participación.

La enseñanza de las ciencias constituye un sector un sector de gran importancia en el currículo de cualquier nivel educativo, contribuye a dar respuesta a la necesidad básica de aprendizaje que el individuo requiere para su formación integral.

La formación científica es fundamental ya que a través de ella se llega a la consecución de importantes objetivos como los siguientes:

- Pensar en forma ordenada y crítica.
- Tomar decisiones.
- Descubrir, plantear y resolver problemas.

- Organizar la propia persona y el entorno.
- Conocer la realidad y actuar sobre ella.
- Comunicarse.
- Apropiarse y adecuar los conocimientos científicos y sus componentes técnicos.

La enseñanza integrada de la ciencia pretende abordar el proceso de enseñanza aprendizaje de modo que la comprensión, valorización y el manejo de los principios de la ciencia se realicen dentro de la unidad que existe en el pensamiento científico.

Se quiere buscar en la enseñanza integrada de las ciencias la formación de actitudes científicas para el desarrollo personal y el de la sociedad; se valora también la comprensión científica del ambiente para enfrentarse a las diversas situaciones de la vida.

Por lo anterior y por la necesidad e importancia de formar una conciencia colectiva en el ser humano, se propone realizar una investigación con la intención de establecer en los grupos de primaria de 1º grado la necesidad de fomentar una cultura que establezca un nexo con la tierra, para que de esta forma ellos tengan un respeto hacia la naturaleza; así como también tengan la iniciativa de poder transformar su sociedad creando un bienestar social, mediante la conformación de una actitud científica a través de métodos para la investigación científica, siendo la escuela la primera institución de formación sistemática y organizada que tiene que proponer el acercamiento del alumno a la ciencia, promoviendo determinados valores y actitudes, además debe ofrecer formas de explicación, apropiación y acceso al conocimiento de la realidad natural para intervenir en ella y modificarla.

La adopción de un enfoque sociocultural y un modelo de aprendizaje por investigación permite acercarse a las formas particulares en que se desarrolla la enseñanza. En el enfoque sociocultural se proponen dos formas de mediación social: la intervención del contexto sociocultural en un sentido amplio y los artefactos socioculturales que usa el sujeto cuando conoce al objeto.

Así es el medio sociocultural el que pasa a desempeñar un papel esencial y determinante en el desarrollo del psiquismo del sujeto, pero, en definitiva este no percibe de manera pasiva su influencia, sino que activamente lo reconstruye. Además como producto de la

participación del niño en los contextos escolares ocurre la transformación de los conceptos espontáneos hacia los conceptos científicos.

Vigotsky hace una distinción entre los conceptos espontáneos o cotidianos y los conceptos científicos, los conceptos espontáneos son de naturaleza denotativa, “están elaborados principalmente sobre aspectos perceptivos, funcionales o contextuales, se desarrollan, espontáneamente como consecuencia de las experiencias cotidianas de los niños” (Hernández, 1998).

Aunque la enseñanza de las ciencias naturales ha sido relegada a un lugar residual, es considerada como uno de los ejes fundamentales de la educación, debido a que además de construir las primeras ideas acerca del mundo, de aprender a investigarlo y a resolver las problemáticas que en él se presentan, también implica adquirir actitudes reflexivas y críticas para poder explorar, preguntar e interpretar las respuestas y proveer herramientas y procedimientos necesarios para acercarse con preparación al mundo real.

En esta investigación se diseñaron actividades mediante el modelo de aprendizaje por investigación que ayudaron a los alumnos de primer grado de primaria a aprender los contenidos de ciencias naturales de una forma en la que puedan interactuar con su mundo real y contextual utilizando así sus experiencias previas y conceptos cotidianos. Mediante este modelo el alumno podrá, mediante el planteamiento de una situación problemática, planteamiento de hipótesis, diseñar pruebas para resolver un problema.

Estas actividades se diseñaron con el propósito de que los maestros de educación básica de primer grado tengan herramientas para enseñar los contenidos y para que estos sean aprendidos con mayor eficacia por los alumnos, por lo tanto en esta investigación se propone conocer si un programa de intervención basado en el modelo de enseñanza por investigación favorece el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales en alumnos de primer grado de primaria.

1.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención para la enseñanza de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales en alumnos de Primer Grado de Primaria basado en el Modelo por Investigación.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Aplicar una evaluación inicial.
- Aplicar un programa de intervención.
- Realizar una evaluación final.
- Realizar un análisis comparativo.

CAPITULO II DIDÁCTICAS DE LAS CIENCIAS

2.1 CONCEPCIONES Y ELEMENTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Si se asume que las concepciones alternativas de los alumnos son el resultado de las ideas previas se requiere modificar sustancialmente los principios en los que está basado ese conocimiento. Se requiere incorporar un nuevo "sistema operativo" que se pueda integrar con los principios del conocimiento científico puesto que "la enseñanza científica no puede ignorar, ni siquiera eludir las concepciones personales; debe conocerlas, reconocerlas y tomarlas en cuenta, a fin de interactuar con ellas" (Merino, 2002, 46).

Por lo tanto construir los principios epistemológicos del conocimiento científico, no significa ignorar los conocimientos previos de los alumnos sino trascenderlos en dominios concretos de conocimiento.

Desde el punto de vista epistemológico se asume una posición realista en el conocimiento cotidiano de los alumnos, según éste el mundo es tal y como lo percibe el alumno. Ésta postura se presenta de manera dominante en nuestra cultura, debido a que los profesores de ciencia recurren constantemente a ella, ésta hace referencia a que la función de la ciencia es la de descubrir la estructura y funcionamiento de la naturaleza en vez de construir modelos para interpretarla. "Ésta posición realista parece evolucionar con la instrucción hacia lo que se podría llamar realismo interpretativo en el cual la realidad existe y tiene sus propiedades, aunque no siempre podamos conocerla directamente, pero mediante la ciencia podemos saber cómo es realmente" (Pozo, 2000).

En cambio desde una posición constructivista, en el aprendizaje del conocimiento científico se asume que todas las teorías son una construcción o invención social que responden a necesidades prácticas o teóricas. El conocimiento científico es una construcción que proporciona modelos para interpretar la realidad pero no son parte de ella. Solo de ésta forma se puede entender el verdadero valor de la ciencia y como ésta nos ayuda a comprender el mundo que nos rodea.

Por lo anterior la ciencia no puede enseñarse al estudiante de forma mecánica sin cuestionamiento, es decir, sin reflexión o crítica negándole toda capacidad de duda.

Pozo (2000) menciona que es indispensable adecuar la educación para las ciencias reconociendo a los dos sujetos fundamentales del proceso educativo –maestro y alumno– al objeto de conocimiento y a las interacciones presentadas entre ellos. El maestro, al interactuar con el objeto de conocimiento, tiene un cierto grado de apropiación o construcción del objeto de estudio y hace propuestas a los estudiantes con la intención de que se lo apropien, pero además se requiere que éste sea consciente del valor que tiene enseñar ciencias para el desarrollo de capacidades, que pueda transmitir esa visión a los alumnos y padres, y que sea capaz de seleccionar, organizar y enseñar contenidos pertinentes, a través de estrategias consistentes, con una imagen actualizada de la ciencia y los modos de producción del conocimiento científico.

Por otro lado hay que tomar en cuenta que el papel central de la escuela “como primera institución de formación sistemática y organizada, puede y debe enseñar a valorizar el conocimiento sobre ciencia” (Dubini, 2002,29) en el desarrollo de capacidades en el contexto del conocimiento del mundo natural, ya que el conocimiento científico no es la clase de conocimiento que se puede aprender simplemente a partir de la exploración de la información disponible, sino que “necesita una enseñanza cuidadosamente planificada que incorpore los aspectos valorativos y procedimentales y que ayuden a sistematizar y darle sentido a la información acerca del mundo natural” (Merino, 2002, 47).

Por lo tanto la información que se debe proporcionar a los alumnos cuando se enseña ciencias naturales debe de incluir los siguientes aspectos:

- 1- Relevancia para la vida. Que se relacionen con cosas que les suceden a los alumnos diariamente.
- 2- Coherencia con las ideas anteriores del alumno. Tener en cuenta conceptos del alumno es importante para ayudarlo a relacionar sus ideas con las experiencias de aprendizaje que se le proponen, de modo que al final acabe él por introducir en su pensamiento ideas nuevas.
- 3- Relevancia en las relaciones humanas. Debido a que los alumnos se ven influidos por la familia, amistades y profesores, si alguno de estos no muestra interés en los

trabajos de ciencias de los alumnos, estos acabarán rechazándolas por considerarlas alejadas de la vida real. (Merino, 2002, 47).

Pozo (1998) señala que aunque la enseñanza de la educación científica se ha centrado en la enseñanza tradicional e incluso algunas de las propuestas recientes están basadas en los contenidos verbales los cuales se orientan hacia la acumulación de datos y hechos, mostrando una actitud pasiva por parte de los estudiantes no hay que entender la didáctica de las ciencias con una mirada rígida, tecnista que da respuestas rápidas a través de recetas a los problemas del aula, pues sería de gran ingenuidad psicopedagógica, estimuladora de actitudes dogmáticas, acríticas, ausentes de reflexión teórico- práctica. Si se le presenta en cambio no como un lugar de absolutas certezas, sino como la intersección de las propuestas teóricas con las prácticas educativas, tendremos alumnos con una visión crítica y reflexiva. “El docente tiene que poner un permanente titubeo de sus marcos teóricos con las realidades del aula, si se muestra un cierto grado de incertidumbre en relación con las prescripciones vigentes puede generar una actividad creadora no enajenable y mecánica” (Merino, 2002, 48).

2.2 EJES TEÓRICOS DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

Inevitablemente la complejidad de los procesos de enseñanza aprendizaje, y la multidimensionalidad de la situación de aula requieren de sólidos ejes teóricos que respondan al qué, al cómo y al para qué, pero a la vez dinámicos y flexibles para facilitar el mejoramiento de las prácticas del aula, sin caer en el exceso de reflexión y, en consecuencia, en la paralización de los haceres cotidianos en la escuela. “Estar frente al aula supone entonces el logro del justo medio entre la acción y la reflexión sobre la acción; es una acción pensada, fundada, reflexionada, crítica y flexible de ser modificada” (Merino, 2002, 48). También en el proceso de enseñanza aprendizaje se ponen en juego aspectos vinculados con la creatividad y con las diferentes formas de mirar el mundo ¿cómo lograr la articulación entre las complejas relaciones teoría- práctica, acción- reflexión? Será uno de los posibles caminos a seguir el de la construcción de andamiajes teóricos sólidos que faciliten la toma de decisión didáctica, es decir, del hacer en el aula. “La didáctica de las ciencias en la actualidad fundamenta dichos haceres,

conceptualizaciones y cuestiones de la práctica en sólidos ejes teóricos que estructuran el hacer didáctico entre los cuales se mencionan:

- Eje epistemológico: basado en la reflexión sobre la naturaleza del conocimiento científico; incorpora la discusión del realismo crítico que integra el paso del realismo ingenuo al realismo interpretativo para acceder al constructivismo. Favorece los cambios de paradigma, la importancia de las hipótesis y la contrastación, la crítica reflexiva y el pensamiento probabilístico.
- Eje psicopedagógico: basado en una concepción sistemática y compleja de la realidad y de los procesos de enseñanza. Supone una visión constructiva e investigadora del desarrollo y del aprendizaje; una concepción de aprendizaje que revaloriza el pensamiento de los alumnos, las ideas previas, la construcción de conocimientos, las estrategias cognitivas personales y la subjetividad del vínculo pedagógico.
- Eje sociocultural: aborda la ciencia en ese mismo contexto, atiende las facetas de la historia de la ciencia, las vinculaciones entre la ciencia y la conciencia social y la relación entre el avance científico y tecnológico y las transformaciones económicas y sociales. Aproxima la metodología científica a la investigación, que es de naturaleza social y colectiva, desde una perspectiva crítica y social de la enseñanza de las ciencias” (Merino, 2002, 48).

2.3 ELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS Y FUNCIÓN DEL PROFESOR

Básicamente para enseñar ciencias a los alumnos se debe tomar en cuenta sus conocimientos previos por que éstos influyen en los resultados del aprendizaje y son la base para construir un nuevo aprendizaje científico. Reinders (1992) plantea que los conocimientos previos de los alumnos acerca del aprendizaje son influidos por la forma en la que enseñan los profesores. Pues la mayoría de los profesores se guían por un método tradicionalista el cual no permite que los alumnos desarrollen sus concepciones en determinada área; esto hace que los alumnos tengan un aprendizaje rutinario y poco creativo.

Las ideas previas de los alumnos son de vital importancia en la enseñanza de las ciencias, la mayor parte de las ideas que poseen los alumnos son adquiridas por la experiencia que adquieren del contexto en el que se desarrollan.

“...los preconceptos que los estudiantes traen a la clase de ciencias naturales, tienen su origen en el ambiente en que viven y profundas raíces en las experiencias cotidianas” (Schutz y Luckmann, citados por Reinders, 1992, 51)

Las ideas previas de los alumnos poseen características de aprendizaje, las cuales son muy diferentes a los contenidos científicos. De igual manera tienen un sentido lógico por que las concepciones alternativas que poseen los alumnos les sirven para explicar los acontecimientos que viven cotidianamente. (Carretero citado por Limón y Carretero, 1998)

Reinders (1992) afirma que los profesores determinan la enseñanza y el aprendizaje, esto se debe a que ellos también poseen concepciones similares a las de los alumnos, en el sentido en el que no pueden cambiar sus puntos de vista fácilmente, por lo que tardarán en modificar su enseñanza de la misma manera que a los alumnos les cuesta trabajo cambiar sus preconceptos. Por lo tanto los profesores construirán su conocimiento acerca del conocimiento de los alumnos sobre sus propios preconceptos, es decir su construcción se deriva de otras construcciones.

Ya que los alumnos llegan al aula con concepciones iniciales organizadas por sus experiencias el acto de enseñar se puede ver como la ayuda que los profesores dan a los alumnos para desenmarañar las creencias individuales, etiquetar las y luego entretrejerlas en una tela de comprensión más completa. Es importante señalar que la comprensión posterior puede construirse, en gran medida, a partir de las ideas iniciales.

Minstrell (1989) sugiere que en vez de negar la relevancia de una idea, los docentes harían mejor si ayudaran a sus alumnos a diferenciar sus ideas presentes de las convicciones conceptuales de los científicos y a integrarlas con ellas.

La investigación cognitiva resalta que la enseñanza no consiste simplemente en decir a los alumnos que dejen de pensar como lo han hecho hasta ahora y empiecen a pensar iniciando con el ejemplo que el docente proporciona o el texto. Sino que se tiene que tomar en cuenta que los fenómenos provienen del a experiencia cotidiana y que éstos son mas difíciles de rechazar o negar y que “los alumnos responden mejor cuando la

información se vincula con algo que han experimentado en vez de ligarse al dictamen de alguna autoridad” (Minstrell, 1989) ya sea profesores o directores de escuela.

Dos dimensiones de las actividades en el aula que merecen tenerse en cuenta son las materias o contenidos que se enseñan y el modo en que los niños se interesan por ellos. Estos contenidos están estrechamente relacionados con la evolución de las ideas. La relación entre el desarrollo de las destrezas de los niños y los contenidos es diferente. El contenido debe proporcionar el interés y la motivación para que los alumnos participen en las actividades que son un desafío para sus ideas y que por lo tanto las hará evolucionar.

“El método de promover el interés por el contenido es el principal determinante de las oportunidades de desarrollo de las técnicas de procedimiento y de las actitudes” (Harlen, 1998, 115).

Lo que hace interesante una actividad es que generalmente tiene una estructura de rompecabezas, algo que urge asentar en nuestras mentes.

“Lo que resulta enigmático para cada persona difiere, ligeramente, por supuesto, de manera que lo que a mi me interesa no tiene por que interesar a otro. Dependerá de su experiencia previa y de si las relaciones entre aquella y las nuevas experiencias plantean problemas a resolver. En cierta medida, el resultado de este proceso es inexplicable en relación con cada sujeto. No, obstante es más predecible en el caso de los niños que el de los adultos, porque su experiencia es más limitada y la posibilidad de que surja el enigma es consiguientemente mayor” (Harlen, 1998, 115).

No solo lo nuevo y lo inesperado llama la atención de los niños. Lo conocido cuenta con aspectos que los niños no conocen y por lo tanto no permite que se entienda un fenómeno por completo, esto hace que los niños sientan curiosidad por algunas explicaciones que quieren obtener acerca de un fenómeno. De esta manera para crear interés en los niños se debe tomar en cuenta sus experiencias previas cuando los profesores presentan a los alumnos tanto fenómenos que los alumnos no conocen como fenómenos familiares para ellos.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores los criterios de selección de actividades para la enseñanza de las ciencias naturales consistirán en que:

- Den oportunidad para desarrollar las ideas básicas del mundo circundante.
- Sean interesantes y despierten la curiosidad de los niños.

- Se relacionen con su experiencia cotidiana y les ayuden a comprenderla.
- Den oportunidad para desarrollar técnicas en las que se utilice un procedimiento determinado, como por ejemplo el método científico.
- Den oportunidad para promover las actitudes científicas.
- Supongan utilizar un equipamiento sencillo y conocido que no constituya un obstáculo para interesarse por el fenómeno que se investigue.

Las ciencias se deben enfocar al mundo que nos rodea, lo que para los niños significa su ambiente inmediato, su familia, su comida, lo que existe en su casa, su colonia. Por lo tanto el contexto cultural es importante para el desarrollo de las actividades de ciencias y para la construcción del conocimiento de cada fenómeno. Por esta razón es importante que para dar oportunidades de aprendizaje a los niños de toda procedencia cultural, hay que diseñar las actividades de manera que contemplen materiales y hechos relevantes en todas las casas y para todo tipo de costumbres.

La tarea del profesor consiste en proporcionar un ambiente y unas oportunidades suficientemente provocadoras para los niños y no tan difíciles como para que queden fuera de su alcance. “En ellos debe darse la mezcla correcta de lo familiar y de lo nuevo, la correspondencia exacta con la etapa de aprendizaje alcanzado por el niño” (Cace, citado por Harlen, 1998, 117).

Las intervenciones de los profesores durante las actividades tienen una gran influencia en el aprendizaje de los niños. Las actividades productivas no ocurren de manera accidental; tienen lugar en una organización de clase diseñada para poner en contacto a los niños con los materiales, con problemas para resolver, con la información con las ideas de los demás para compararlas con las propias, donde el tiempo y el espacio han sido organizados para permitir al profesor y a los niños, hablar y escuchar a los demás.

Un aspecto importante de la función del profesor en ciencias consiste en dejar muy claro de que hay que poner a prueba todas las ideas, no solo las de los niños, sino todas las que proponga el profesor o las propuestas o explicaciones teóricas que se encuentre en los libros. Una vez aceptada una idea formada tanto por las ideas previas de los alumnos como por la postura científica el profesor puede ayudar a los alumnos a expresar sus ideas de un modo que puedan comprobarse.

El profesor debe estar preparado para ser tan imaginativo como los niños al inventar formas de probar ideas imprevistas.

La función del profesor consiste en ampliar poco a poco las experiencias de los alumnos de forma rutinaria. Esto puede hacerse mediante exposiciones de clase, que se realizan a medida que se va progresando en un contenido; mediante materiales como carteles, fotografías que se pegan en la pared y libros de información adecuados para su consulta, y mediante la visita a los edificios de la escuela y diferentes áreas de la misma como recurso para la observación y la actividad.

“En cuanto al uso de recursos; cuando los niños utilizan términos científicos tomados de otra fuentes, es preciso descubrir qué significados les dan sin suponer que es el comúnmente aceptado. Para ello, se puede pedir a los niños que pongan algunos ejemplos del significado de la palabra” (Harlen, 1998).

Cuando se modifican las ideas de los niños para explicar las cosas por la investigación y la reflexión sobre las experiencias nuevas, es idóneo que se revisen sus ideas previas sobre algún fenómeno. De lo contrario quedarían residuos de ideas ingenuas que los alumnos seguirían utilizando para explicar los fenómenos estudiados.

“Conviene ser muy explícito respecto a ‘como han cambiado tus ideas sobre’..., porque esto justifica el cambio del modo de comprender las cosas, esencial para la permanente evolución de las ideas” (Harlen, 1998, 121).

La observación es un aspecto importante en la enseñanza de las ciencias si se tiene en cuenta que antes de una observación hay una teoría o explicación y que sirve de instrumento que se utiliza en la experimentación para dar respuesta a las problemáticas planteadas dentro del aula en cuanto a la explicación de fenómenos.

Su objetivo fundamental es el de capacitar a los niños para el uso de todos sus sentidos. Para obtener información importante a partir de lo que se encuentra en su alrededor.

“El profesor ayuda al desarrollo de la técnica de observación: proporcionando oportunidades (materiales y de tiempo) y estímulo para que los niños hagan observaciones tanto centradas en un aspecto como de amplio espectro (mediante sus comentarios y preguntas); permitiendo a los niños que hablen informalmente sobre sus observaciones, con los demás y el profesor mismo (discusión);

descubriendo de qué se han dado cuenta y qué interpretación hace de ello (escuchándolos)” (Harlen, 1998).

Sin embargo hay que tomar en cuenta que, aunque la observación es importante para la construcción del conocimiento científico, existen ciertas teorías en las que los elementos fundamentales de éstas no son visibles ni tangibles (como en el caso de los átomos) pero no por esa circunstancia podemos tomarlos como inexistentes.

2.4 ESTRATEGIAS PARA ENSEÑAR CIENCIAS

Una estrategia que permite adaptar mejor la enseñanza a los estudiantes consiste en tener en cuenta sus ideas previas. Esta adaptación puede darse de diversos modos:

- (1) La elección de los conceptos que se enseñarán. En ciertos esquemas de enseñanza utilizados con alumnos de secundaria algunos conceptos se consideran obvios y se dan por sabidos al planificar el curso. “Sin embargo, el estudio de las ideas de los niños sugiere que incluso nociones aparentemente tan sencillas como la conservación de la materia pueden no ser captadas por muchos estudiantes. La incomprensión de estas ideas fundamentales puede llevar a posteriores y más serios problemas de aprendizaje” (Harlen, 1998, 122).
- (2) La elección de experiencias de aprendizaje. Si conocemos las ideas previas de los estudiantes, podemos atacarlas de modo directo mediante experiencias que entren en conflicto con las expectativas, de manera que les obliguen a reconsiderarlas. No obstante, no es suficiente, para promover tal cambio, ponerlas en tela de juicio; hay que presentar otras alternativas que han de ser consideradas por los estudiantes no sólo como necesarias, sino como razonables y plausibles. “El conocimiento de las ideas infantiles nos permite escoger actividades de aprendizaje que puedan ser interpretadas más fácilmente por los estudiantes en el sentido que pretendemos” (Harlen, 1998, 122).
- (3) La presentación de los objetivos de las actividades propuestas. Al formular los objetos de las tareas de aprendizaje es importante tener en cuenta que los alumnos pueden reinterpretar las intenciones del profesor a su modo.

Si bien es necesario tener en cuenta las ideas de los alumnos al enseñar, ciertamente no es fácil llevar esta exigencia a la práctica. El profesor tiene la responsabilidad de la clase

como un todo y puede considerarse poco realista prestar atención a las distintas nociones de cada estudiante.

Otra estrategia que sugiere la investigación cognitiva para enseñar ciencias es la siguiente:

- Etapa preliminar en la que el docente y los alumnos identifican las ideas preexistentes de los alumnos.
- Etapa de centrado en la que el docente y los alumnos aclaran las ideas iniciales de los alumnos. Suele tener lugar durante una conversación.
- La tercera etapa involucra una actividad o situación que desafía las ideas iniciales de los alumnos.
- Etapa de aplicación en la que los alumnos tienen la posibilidad de practicar el uso de la nueva idea en múltiples contextos. (Minstrell, 1989)

Durante esta estrategia el profesor debe estimular el cuestionamiento, deben prevalecer las preguntas que piden predicciones, aclaración de significados y justificación de cómo un alumno ha llegado a una respuesta específica, y las que buscan interpretación, explicación y observaciones. Entre las preguntas y las respuestas el profesor debe dejar algunos segundos para que los alumnos piensen las respuestas antes de decirlas. Debe haber una atmósfera de respeto mutuo entre los alumnos y docentes y entre los propios alumnos entre sí.

Debido a que los alumnos traen sus propias ideas al aula y sobre éstas se construyen otras nuevas se debe respetar el hecho de que sean compartidas por los alumnos.

Debe haber suficiente tiempo en las lecciones para darle a los alumnos la oportunidad de reestructurar su conocimiento e integrar los nuevos conceptos que se les enseñan, apresurarse a enseñar la siguiente lección o el siguiente tema no permite la suficiente reflexión sobre las implicaciones de la lección en curso. "Con un tiempo de desarrollo más largo y cuidadoso, más del doble de los alumnos puede contestar preguntas conceptuales difíciles. (Minstrell, 1984 citado por Minstrell, 1989)

CAPITULO III EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL PARADIGMA SOCIOCULTURAL

Aunque los escritos de Vigotsky acerca de los conceptos científicos no fueron tan investigados como algunas de sus otras ideas constituye un tema importante en su teoría en términos globales.

“Para Vigotsky el estudio del desarrollo cognitivo incluía la investigación del efecto de la instrucción escolar formal en el desarrollo del pensamiento” (Moll, 1993, 293). Para él la instrucción era algo diferente al aprendizaje espontáneo en los contextos cotidianos y mencionó que esta experiencia de instrucción tendría un impacto diferente y transformador en el desarrollo mental del niño en la escuela. Según Vigotsky la estructura del aprendizaje escolar proporciona experiencias culturales al niño donde se formarán sus procesos psicológicos superiores, como la atención voluntaria y la memoria lógica.

La distinción entre conceptos cotidianos, conceptos espontáneos y conceptos científicos es fundamentalmente importante en un análisis vigotskiano. Un concepto espontáneo es denotativo y se define según las propiedades funcionales, preceptuales y del contexto de su referente. En cambio la relación de un concepto científico con un objeto está mediatizado por algún otro concepto. La noción de concepto científico implica un lugar determinado en relación con otros conceptos. El desarrollo de un sistema de conceptos y la mediación de estos implica un aprendizaje a partir del cual tienen desarrollo las funciones psicológicas superiores.

El desarrollo de conceptos científicos comienza con procedimientos analíticos y no analíticos con experiencias concretas. Los conceptos espontáneos se desarrollan en el contexto donde tienen lugar las experiencias cotidianas del niño, mientras que los conceptos científicos se desarrollan de manera no espontánea.

El aprendizaje de los conceptos científicos dentro del contexto escolar, se basan en un “conjunto de palabras de significados de palabras previamente desarrollado, que se origina en las experiencias cotidianas del niño, y este conocimiento adquirido espontáneamente mediatiza el aprendizaje de lo nuevo” (Moll, 1993, pp. 294). De este

modo el desarrollo de los conceptos científicos depende de un conjunto de conceptos cotidianos ya existentes en las estructuras mentales del niño.

En el desarrollo de los conceptos científicos, Moll (1993) menciona que Vigotsky veía un conjunto de principios generales que invaden toda la instrucción institucionalizada o formal. Uno de estos principios consiste en que se coloca al niño como observador y manipulador de objetos de instrucción. De esta manera se unen la comprensión consciente y la volición con el acto de saber oponiéndose a los conceptos espontáneos.

La instrucción escolar explica la naturaleza consciente y volitiva del conocimiento escolar, ya que este tipo de instrucción es sobre todo de tipo verbal. De modo que el niño aprende a definir términos aún cuando haya aprendido el referente del mismo. Moll (1993) menciona que semejante forma de aprendizaje procede en dirección opuesta al aprendizaje espontáneo, en el cual el objeto se experimenta directamente pero no se aprende verbalmente. Por ejemplo un niño puede definir lo que es una suma pero no tiene la capacidad de realizarla o no tener idea de su realización concreta.

El maestro trabajando con el niño sobre un tema, informa, explica, pregunta, corrige y fuerza al niño a dar explicaciones sobre el concepto o tema que se está trabajando. Todo el proceso de formación y trabajo sobre los conceptos lo elabora el niño en colaboración con el adulto en la instrucción. La manera en que el niño emplee esta información dependerá de esta colaboración temprana.

“En el pensamiento del niño, no se pueden separar los conceptos que aprende en la escuela de los que adquiere en casa. Sin embargo estos conceptos tienen historias totalmente diferentes. Estas historias diferentes de los conceptos científicos y los conceptos espontáneos se pueden reflejar en las formas en las que el niño utiliza o despliega su conocimiento” (Moll, 1993, 300).

En el caso ideal los conceptos científicos terminaran adquiriendo significados concretos para el niño y los conceptos espontáneos se volverán racionales y accesibles a su estrategias verbales conscientes y ambos tipos de conceptos se usarán de maneras similares” (Moll, 1993).

Para Vigotsky el desarrollo de los conceptos sistemáticos o lógicos, no depende del desarrollo previo de estructura mentales sino que se apoya en la experiencia social en el

contexto que sea relevante para el dominio del conocimiento. Mientras que el aprendizaje de estos conceptos precede al desarrollo de una estructura lógica elaborada.

Vigotsky considera a los conceptos diferentes según su contexto de adquisición. Además de que para él los conceptos espontáneos son primeramente inductivos y se basan en la experiencia contextual del niño. Mientras que los conceptos científicos son transmitidos sistemáticamente por instituciones diseminadoras de conocimientos, como la escuela, dentro de una sociedad en particular en un contexto determinado.

Por lo anterior es importante conocer las proyecciones de aplicación del paradigma sociocultural al contexto educativo ya que sin ellos no entenderíamos la postura del propio Vigotsky en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje. A continuación se define cómo se concibe la enseñanza, el alumno, el profesor y el aprendizaje en este paradigma incluyendo la definición de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y Mediación para posteriormente abordar la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje dentro de este paradigma.

Concepción de la enseñanza

El ser humano se desarrolla en la medida que se apropia de una serie de instrumentos (físicos y psicológicos) de índole sociocultural, y cuando participa en dichas actividades prácticas y relaciones sociales con otros que saben más que él acerca de esos instrumentos y de esas prácticas. Las distintas sociedades y grupos culturales siempre se han preocupado por cómo transmitir su identidad, sus valores y sus saberes culturales a las siguientes generaciones; las propuestas educativas variarán desde las que proponen que los sujetos más jóvenes participen directamente en los contextos y las prácticas culturales genuinas, hasta las que sostienen la necesidad de un aprendizaje formal descontextualizado.

Con base a lo anterior, parece válida la información de Bruner, citado por Hernández (1998), de entender los procesos educativos en general como “foros culturales”. Es decir, como espacios en que los enseñantes y los aprendices negocian, discuten, comparten y contribuyen a reconstruir los códigos y contenidos curriculares en su sentido más amplio. En las prácticas educativas se crea el contexto necesario y propicio para que se de la reestructuración de las funciones psicológicas superiores rudimentarias hacia modos más

avanzados que se caracterizan por un control consciente y voluntario. Así mismo, la participación de los aprendices en tales prácticas les permite el acceso a ciertos instrumentos de mediación cultural (entre los que destaca la escritura) con un carácter creciente de descontextualización y que también impulsan el desarrollo de su psiquismo, así como sus posibilidades de acceso a formas de conocimiento más elaborado dentro de esa cultura (por ejemplo, el pensamiento letrado).

Concepción del alumno

Desde la óptica de este paradigma, el alumno debe ser entendido como un ser social, producto y protagonista de las múltiples interacciones sociales en las que se involucra a lo largo de su vida escolar y extraescolar. De hecho, las funciones psicológicas superiores son producto de estas interacciones sociales, con las que además mantiene propiedades organizativas en común. “Gracias a la participación en los procesos educacionales sustentados en distintas prácticas y procesos sociales, en los que se involucran distintos agentes y artefactos culturales, el niño aprendiz consigue aculturarse y socializarse y al mismo tiempo se individualiza y desarrolla su propia personalidad” (Hernández, 1998,232)

Los saberes de diverso tipo que inicialmente fueron transmitidos, compartidos y hasta cierto punto, regulados externamente y dispensados por otros, posteriormente, gracias a los procesos de internalización, terminan siendo propiedad de los educandos, al grado de que estos llegan a ser capaces de hacer uso activo de ellos de manera consciente y voluntaria.

Concepción del profesor

El profesor debe ser entendido como un agente cultural que enseña en un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados, y como un mediador esencial entre el saber sociocultural y los procesos de apropiación de los alumnos.

Así, a través de actividades conjuntas e interactivas, el docente procede promoviendo zonas de construcción para que el alumno se apropie de los saberes, siguiendo cierta dirección intencionalmente determinada. “Su participación en el proceso educativo para la enseñanza de algún contenido (saber curricular), se plantea de inicio como una relación asimétrica con los alumnos” (Hernández, 1998, 234). No podrá ser de otra manera puesto

que el docente debe conocer el uso funcional de los saberes e instrumentos culturales, y plantear una serie acciones que, junto con los planes curriculares institucionales, tendrán por objeto promover el desarrollo de las funciones psicológicas superiores en cierta dirección, y la apropiación del uso adecuado de los instrumentos y saberes socioculturales según la interpretación específica de la cultura en que se encuentran insertos.

Como menciona Hernández (1998) en ese sentido, el enseñante debe decidir, desde el inicio del mismo encuentro educativo con el alumno, hacia donde deberá dirigir los procesos educativos y debe tener claras sus intenciones educativas.

El enseñante tendrá que percatarse de las ideas de los alumnos mediante el dialogo (mecanismos de medición semiótica apropiados) y de las interacciones y experiencias compartidas con el alumno. El profesor deberá intentar en su enseñanza, la creación y construcción conjunta de zonas de desarrollo próximo con los alumnos, mediante la estructuración de estrategias de aprendizaje flexibles y con un objetivo determinado. El docente, con su influencia y construyendo conjuntamente con los alumnos, promueve los procesos de apropiación de los conocimientos y los instrumentos de mediación aceptados y valorados socioculturalmente.

Concepción del aprendizaje

Vigotsky (en Hernández, 1998) siempre sostuvo que el aprendizaje específicamente humano es un proceso en esencia interactivo. El aprendizaje es producto de las situaciones de participación guiada en prácticas y contextos socioculturales determinados que están definidos socialmente. Así, las situaciones de aprendizaje se sitúan en una práctica o en un contexto particular, en el que ocurren los procesos de interacción con otros más capacitados que proveen la ayuda y asistencia. Así, en este paradigma cambia la unidad de análisis para el estudio del aprendizaje, el cuál, para la mayoría de los paradigmas y teorías más específicas, había estado puesto en el sujeto solo, como ente que aprende por sus propios medios, aislado de la influencia de otros y de las prácticas socioculturales.

Vigotsky citado por Hernández (1998) enfatizaba el importante papel que desempeña el aprendizaje como catalizador e impulsor de los procesos evolutivos, el aprendizaje

entonces antecede temporalmente al desarrollo, “buen aprendizaje” es el que precede al desarrollo y contribuye de un modo determinante para potenciarlo. Así, a diferencia de otros en este paradigma se pone un énfasis en particular en lo externo (sociocultural) y se enseña que el desarrollo ocurre siguiendo una trayectoria esencial de “afuera hacia adentro”.

Las experiencias adecuadas de aprendizaje deben centrarse no en los productos acabados del desarrollo (nivel de desarrollo real), como podrá afirmar cualquier autor que se suscribiera al primer planteamiento de los dos descritos, sino, especialmente, en los procesos en desarrollo que aún no acaban de consolidarse (nivel de desarrollo potencial), pero están en camino de hacerlo. La instrucción escolar debería preocuparse menos por las conductas o conocimientos “fossilizados” y más por los que están en proceso de cambio.

En la teoría de Vigotsky existen varios conceptos fundamentales y dos de ellos son la zona de desarrollo próximo y la mediación. A continuación se explicaran brevemente

La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). En el paso de una habilidad interpsicológica a una intrapsicológica los demás juegan un papel importante. La posibilidad de potenciar que los individuos tienen para ir desarrollando las habilidades psicológicas en un primer momento depende de los demás. Este potencial de desarrollo mediante la interacción con los demás es llamado por Vigotsky zona de desarrollo próximo (ZDP). La ZDP es la posibilidad de los individuos de aprender en el ambiente social, en la interacción con los demás es lo que posibilita el aprendizaje; consiguientemente entre más rica y frecuente sea la interacción con los demás, nuestro conocimiento será más rico y amplio. La ZDP está determinada socialmente.

Los maestros, padres o compañeros que interactúan socialmente con los estudiantes son los que inicialmente en cierto sentido son responsables de que el individuo aprenda. En esta etapa se dice que éste está en su ZDP. Gradualmente el individuo asumirá la responsabilidad de construir su conocimiento y guiar su propio comportamiento.

La ZDP consiste en la etapa de máxima potencialidad de aprendizaje con la ayuda de los demás, puede verse como una etapa de desarrollo del ser humano, donde está la máxima posibilidad de aprendizaje.

“El nivel de desarrollo y aprendizaje que el individuo pueda alcanzar con la ayuda, guía o colaboración con los adultos o de sus compañeros siempre será mayor que el nivel que pueda alcanzar por sí solo, por lo tanto el desarrollo cognitivo completo requiere de interacción social”. (Romo, 2004, 7)

Al introducir el concepto de zona de desarrollo próximo, “Vigotsky afirmaba que ‘pares más capacitados’ lo mismo que los adultos pueden apoyar el desarrollo del niño” (Moll, 1993, 187).

El interés por los escritos de Vigotsky en la actualidad se ha centrado fundamentalmente en el papel que los adultos pueden desempeñar en la promoción del desarrollo del niño. Con base en los resultados de investigaciones recientes se ha sustentado la idea de que puede ser sumamente beneficioso suministrar información dentro de la zona de desarrollo próximo del niño, se tiene la impresión de que el desarrollo se desenvuelve en dirección de los modelos de prácticas culturalmente apropiadas que son habituales en los adultos.

Los niños llegan a aprender los significados, las conductas y las técnicas de los adultos en el proceso de colaboración. “No obstante la mayoría de las veces se haya implícita la concepción de que los adultos cargan con el peso de la responsabilidad en el proceso de aprendizaje, ayudándose a los niños a que aprendan las soluciones de los problemas apropiados por los adultos” (Moll, 1993, 188). De esta manera se socializa a los niños de acuerdo con las normas culturales de la sociedad.

Vigotsky sostenía que el niño tiene, en cualquier dominio, un nivel de desarrollo real, que es posible evaluar examinando su individualidad, y un potencial inmediato de desarrollo dentro de ese dominio. Vigotsky denominaba a esa diferencia entre los dos niveles “zona de desarrollo próximo y la definía como: “la distancia entre el nivel de desarrollo real, en tanto determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial, en tanto determinado por la capacidad de resolver

problemas bajo la orientación de un adulto o en colaboración con pares más capacitados” (Vigotsky citado por Moll, 1993, 189).

Vigotsky mencionaba que la zona de desarrollo próximo define aquellas funciones que aún no han madurado pero se hallan en proceso de maduración; funciones que han de madurar mañana, pero que por ahora se encuentran en estado embrionario. Esas funciones podrían ser descritas como los botones del desarrollo más bien que como los frutos del mismo.

Mediación. La actividad humana está socialmente mediada e históricamente condicionada, por eso podemos decir que hay una mediación social. Una característica de los humanos es la utilización de instrumentos, los cuales abren la vía de aparición de los signos que regulan la conducta social. Esta característica se denomina mediación semiótica.

Los instrumentos con los que el hombre actúa material y físicamente sobre el medio que lo envuelve (martillo, vehículo etc.). “Por otra parte los signos actúan sobre nuestra representación interna de la realidad, transforman la actividad mental de la persona que los utiliza (lenguaje, escritura) y de ese modo regulan su conducta social” (Romo, 2004, 8).

Las concepciones psicológicas y educativas sobre el proceso de enseñanza aprendizaje han experimentado un cambio radical con la pérdida de influencia del conductismo y el auge de teorías constructivistas.

Estas teorías y modelos han establecido una caracterización global del aprendizaje como un proceso constructivo, que tiene un carácter esencialmente interpersonal, social y cultural, que está gobernado por factores situacionales y contextuales.

“La enseñanza ya no se concibe como un proceso de transmisión de conocimiento de alguien que lo posee (del profesor) a alguien que no lo posee (alumno) sino como un proceso de naturaleza social, lingüística y comunicativa, en el que el papel fundamental del profesor es estructurar y guiar la construcción de significados que realizan los alumnos en un entorno complejo de actividad y discurso, ajustando sus ayudas y apoyos en función de cómo los alumnos van realizando esta construcción”(Coll, Palacios y Marchesi, 444).

Esta aproximación toma en cuenta los procesos intrapsicológicos que median el aprendizaje de los alumnos, y los eventuales efectos del comportamiento del profesor sobre dicho aprendizaje, es decir, toma en cuenta los procesos cognitivos, afectivos, emocionales y motivacionales, que intervienen en la construcción de significados que los alumnos realizan al aprender.

La conceptualización del profesor en el modelo constructivista y sociocultural remite a una imagen de la tarea docente como un proceso de toma de decisiones antes, durante y después de su actuación en el aula y de reflexionar sobre esa actuación.

Esta conceptualización supone “pasar del estudio del comportamiento del profesor al estudio de la dinámica interactiva y comunicativa de coconstrucción del conocimiento en el aula entre el profesor y los alumnos; y del estudio de la eficacia docente al estudio de los procesos y mecanismos interpsicológicos que explican la mayor o menor potencialidad de determinadas formas de estructuración y guía por parte del profesor como apoyo a la construcción de significados que realiza el alumnado cuando aprende” (Coll, Palacios y Marchesi, 1999, 444).

Para Vigotsky, la educación es una de las fuentes más importantes del desarrollo en los miembros de la especie humana. El desarrollo que experimentamos los seres humanos desde el nacimiento hasta la muerte es más bien un producto y no tanto un requisito del aprendizaje y la educación. Contrariamente a lo que se postula en otros enfoques teóricos. Y es, sobre todo, “un producto de las interacciones que se establecen entre el sujeto que aprende y los agentes mediadores de la cultura, entre los cuales los educadores ocupan un lugar esencial” (Coll, 1990, 332).

Estas ideas se traducen en dos postulados importantes en la explicación vigotskyana; la ley de la doble formación de los procesos psicológicos superiores y la educación como fuerza creadora e impulsora del desarrollo. Según la ley de la doble formación de los procesos psicológicos superiores, en el desarrollo cultural del niño; toda función aparece dos veces; primero a nivel social y más tarde a nivel individual; primero entre personas o nivel interpsicológico y después en el interior del propio niño o nivel intrapsicológico.

Este proceso de interiorización progresiva no consiste en un simple reflejo en el plano interno de lo que en un principio se manifiesta a nivel externo, si no que implica una verdadera reconstrucción. Esta ley de la doble formación de los procesos psicológicos superiores no solo no niega a la actividad constructiva sino que la integra como uno de los elementos que definen el proceso de interiorización. Dicha ley referida a los procesos como la atención, memoria, desarrollo del lenguaje, razonamiento, formación de conceptos etc. se aplica al conjunto del desarrollo cultural del niño y es aplicable a la mayor parte de los contenidos escolares.

El segundo postulado tiene que ver con la educación como fuente del desarrollo y está directamente relacionado con el postulado explicado anteriormente. Se afirma que el desarrollo cultural del niño tiene un origen social en un doble sentido. Coll (1990) menciona que esto es primero por que las funciones psicológicas superiores y con ello todas las formas culturales, son construcciones sociales; y segundo por que su reconstrucción a nivel individual, su interiorización se lleva a cabo a partir de las interacciones que el niño mantiene con los adultos y otros agentes mediadores de su entorno en las que aparecen dichas funciones.

La influencia educativa, incluida la que ejerce el profesor cuando guía o colabora con sus alumnos en el transcurso de las actividades escolares organizadas en torno a la realización de una tarea, la resolución de un problema o el aprendizaje de unos contenidos, puede ser promotora del desarrollo cuando consigue arrastrar al niño a través de la zona de desarrollo próximo convirtiendo en desarrollo real , reconstrucción en el plano intrapersonal, lo que en principio es únicamente un desarrollo potencial.

“El ajuste de las intervenciones del adulto a las dificultades que encuentra el niño durante la resolución conjunta de la tarea parece ser un elemento determinante del impacto de la influencia educativa, de su capacidad para crear zonas de desarrollo próximo en la interacción que se establece entre ambos y de que el proceso de interacción que se establece entre ambos y se produzca de forma fluida y sin rupturas” (Coll, 1990, 326).

En la metáfora del andamiaje se quiere significar el carácter necesario de las ayudas, de los andamios, que los educadores prestan al aprendiz, y su carácter temporal, ya que los andamios se retiran de forma progresiva a medida que el aprendiz va asumiendo mayor actitud de control en el aprendizaje.

Los ambientes educativos que cumplen con las exigencias del andamiaje son ambientes educativos con características muy precisas; integran desde el principio al alumno en la realización de la tarea le proporcionan un nivel de ayuda que se ajusta a las dificultades que encuentra y a los progresos que realiza; ofrecen una ayuda temporal, que se retira progresivamente a medida que el alumno asume la responsabilidad; “y sitúa la influencia educativa en la zona de desarrollo próximo, tomando como punto de partida lo que el alumno aporta a la situación, su nivel de desarrollo real y respetando la dinámica de reconstrucción del conocimiento que exige el verdadero aprendizaje” (Coll, 1990, 326).

El profesor y el alumno que conjuntamente abordan la resolución de una tarea o un problema tienen una representación de dicha tarea y de lo que implica su ejecución o resolución que no necesariamente son las mismas.

Cada uno posee una definición de la situación y para poder conseguir su propósito respecto de la tarea y resolver el problema conjuntamente es necesario que ambos protagonistas compartan y sepan además que comparten, parcial o completamente, la misma definición de la situación. A esta definición compartida se accede a través de una negociación en la que cada participante renuncia, en parte, a su propia representación. Dicha renuncia posee un significado distinto en lo que respecta al alumno y al profesor. Éste último renuncia solo temporalmente, estratégicamente a su propia definición inicial y habrá adoptado la nueva, compartida por los dos, como producto del proceso de enseñanza aprendizaje mediante el cual el profesor ha intentado llevarle a su propia definición.

Los términos de negociación son asimétricos. El profesor sabe donde quiere llegar y las operaciones necesarias para ello, el alumno de forma contraria, irá aprendiendo ambas cosas en el transcurso de la interacción. En cualquier caso el éxito de la negociación dependerá de que se utilicen los instrumentos apropiados para cada uno de los participantes, que uno de ellos pueda hacer accesible al otro su representación de la situación, pueda negociarla y modificarla. “este planteamiento conduce, por supuesto, a dirigir los esfuerzos hacia el estudio de las funciones que cumple el lenguaje en la interacción profesor/alumno. Y de su articulación con las actuaciones y los elementos del texto en torno a los cuales se organizará la actividad conjunta de los participantes” (Coll, 1990, 328).

La interacción profesor/alumno se da por lo general en el contexto escolar y más específicamente en el aula, la cual configura un espacio comunicativo en el que rigen una serie de reglas cuyo respeto permite que los participantes, el profesor y los alumnos, puedan comunicarse y alcanzar los objetivos que se proponen. La peculiaridad de este espacio comunicativo salta a la vista cuando se analiza el habla producida por los profesores y los alumnos en el aula y se constata la existencia de regularidades que no aparecen en otras situaciones de comunicación.

Dos son los elementos identificados como esenciales en la construcción de los contextos de interacción en el aula. Por una parte la estructura de participación, o estructura social que se refiere a lo que se espera que hagan el profesor y los alumnos, a sus derechos y obligaciones en el transcurso de las actividades. Por otra parte la estructura del contenido o estructura académica, que se refiere al contenido de la actividad escolar y su organización.

Coll (1990) menciona que el profesor y los alumnos construyen conjuntamente ambas estructuras y su articulación y con ellas el contexto de interacción a medida que transcurre la actividad. El hecho de que los roles del profesor y los alumnos sean asimétricos no impide que estemos en presencia de una verdadera construcción, en el sentido en que unos y otros se ven obligados a ponerse de acuerdo sobre las formas de participación y los contenidos académicos con el fin de asegurar que la actividad discorra sin rupturas ni mal entendidos.

La clave del análisis de la interacción profesor/alumno residirá en comprender como se produce esta construcción conjunta y cómo, el profesor consigue andamiar el progreso de los alumnos. El profesor y los alumnos aportan cada uno a las situaciones de enseñanza y aprendizaje, un conjunto de conocimientos, destrezas, experiencias y valores que utilizan como marco de referencia para interpretarla y actuar de acuerdo con esta interpretación. Son los marcos personales de referencia a partir de los cuales los participantes realizarán una primera aproximación a la estructura social y a la estructura académica de la actividad. “Ellos son los que determinan la forma que va tomando la estructura social y la estructura académica y su evolución a lo largo de la actividad conjunta” (Coll, 1990, 231). Gracias a ellos, los participantes pueden llegar a atribuir un

significado compartido a sus actuaciones y verbalizaciones respectivas al contenido de aprendizaje, a los derechos y obligaciones de profesor y alumno y a los objetivos que se persiguen con la actividad; con lo anterior encontramos los marcos materiales de referencia, que son los apoyos o materiales y objetos que se utilizan en la actividad conjunta.

CAPITULO IV. FORMAS DE ENSEÑAR CIENCIAS DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL

Desde la perspectiva de las concepciones espontáneas, enseñar ciencias consiste en conseguir que los alumnos sustituyan sus ideas intuitivas, pero firmemente arraigadas, sobre los fenómenos científicos por otros conceptos más avanzados y más próximos a las teorías científicas admitidas. Ello significa que, sin poder renunciar por completo a la formación metodológica del alumno es necesario orientar esa enseñanza también hacia el fomento del cambio conceptual. En otras palabras, la insuficiencia del pensamiento formal para asegurar el dominio de los conceptos básicos de la ciencia hace necesario dirigir la enseñanza de la ciencia tanto a los aspectos inferenciales como a los conceptuales, pudiendo recibir cada uno de estos aspectos un peso mayor o menor en función del desarrollo cognitivo del alumno y de criterios de secuenciación temática de los contenidos. “En cualquier caso, para conseguir el avance conceptual de los alumnos es necesario conectar la ciencia con ideas intuitivas y con las experiencias cotidianas en las que éstas se basan, partiendo en todo momento de posiciones que reconozcan el carácter constructivo del aprendizaje” (Pozo y Carretero, 1987, 36).

La ciencia ya no es un pretexto para el desarrollo de habilidades generales, sino que debe servir sobre todo para proporcionar al alumno núcleos conceptuales específicos que, de otra manera, por sí mismo nunca adquiriría.

“Sin duda el pensamiento formal es una condición necesaria para aprender ciencia; pero no es suficiente. Para que se produzca el cambio conceptual es preciso que el alumno reciba aquellas teorías científicas que no sea capaz de descubrir por sí mismo. para que esa enseñanza receptiva sea eficaz ha de alejarse de la vieja enseñanza repetitiva tradicional, manteniéndose dentro de posiciones constructivistas y acompañándose siempre de ejercicios de descubrimiento y consolidación de los conceptos adquiridos” (Pozo y Carretero, 1987, 36).

Se pretende que los alumnos sean capaces de entender y explicar fenómenos naturales cotidianos, viendo problemas en ellos y tratando de encontrarles explicaciones, sin que lo más importante sea que esas explicaciones se consideren correctas o incorrectas. Lo fundamental es que los sujetos encuentren aspectos problemáticos y que traten de resolverlos.

El método debe ser esencialmente activo pues los alumnos aprenden la cosas haciéndolas y en el niño el conocimiento verbal esta muy retrasado frente al conocimiento práctico. Pero aunque nuestro punto de partida pretende ser siempre experimental, o al menos basado en la experiencia, no desdeñamos en absoluto la actividad teórica. Tanto en el desarrollo del individuo como en el de la ciencia, se va pasando de una gran dependencia respecto a los datos hacia un predominio de las teorías y a lo largo de la historia se ha ido ascendiendo a la aparición de teorías cada vez con más poder explicativo.

El método de trabajo consiste en plantear a los alumnos un problema haciéndoles varias preguntas, con el fin de que expliciten sus ideas espontáneas. A continuación se le suministraran diversos materiales y se les sugiere experiencias que puedan hacerles ver la contradicción entre sus representaciones previas y lo que sucede. “La función del profesor es iniciar a los alumnos en el trabajo, ayudarles a resolver problemas técnicos o suministrarles las explicaciones complementarias que pidan. Con todo ello se quiere reconstruir a que los alumnos puedan construir sus propios conocimientos” (Gil, 1987, 459).

Ausbel, citado por Gil (1987), menciona que el fracaso de los intentos de renovación que podemos englobar en la corriente de aprendizaje por descubrimiento produjo, como bien es sabido, una reconsideración del método de transmisión- asimilación significativa de conocimientos ya elaborados que aparece así tratado como auténtico paradigma y no superficialmente como una “enseñanza tradicional” caricaturizada y, aparentemente, de muy fácil sustitución.

De este modo se satisface hoy el primero de los requisitos necesarios para que- según el punto de vista sostenido en este trabajo- pueda producirse una renovación de la enseñanza de las ciencias: la comprensión de la existencia de un cuerpo coherente de

conocimientos bajo la idea imprecisa y confusa de “enseñanza tradicional” de las ciencias. Este mismo hecho ha posibilitado ya algunas propuestas de mejora en el aprendizaje, planteadas desde el propio paradigma de transmisión de conocimientos ya elaborados. Ello responde a lo que es habitual en cualquier campo científico: se intenta resolver las dificultades con que se enfrenta el paradigma vigente mediante retoques y perfeccionamiento del mismo.

Drive, citado por Gil (1987), señala que puede afirmarse también que durante este tiempo la conciencia de fracaso de enseñanza de las ciencias no ha hecho sino crecer.

En primer lugar nos referimos a la persistencia de graves y muy extendidos errores conceptuales- incluso entre estudiantes universitarios y el mismo profesorado- que constituye un índice particularmente relevante en la ineficacia de la enseñanza de las ciencias en lo que se refiere a la adquisición significativa de conocimientos.

“Una segunda línea de investigación que está evidenciando la ineficiencia de la enseñanza de las ciencias es la centrada en el estudio de las actitudes de los alumnos hacia la ciencia y su enseñanza. James y Smith, hacen referencia a que estas investigaciones han mostrado, en particular, que el interés de los estudiantes por las ciencias decrece notoria y regularmente a lo largo del periodo de escolarización” (Gil, 1987, 460).

Podría, quizás, pensarse que esas dificultades son debidas a una incorrecta aplicación de la enseñanza por transmisión de conocimientos, o dicho de otro modo podría creerse que los problemas actuales de enseñanza- aprendizaje de las ciencias son resolubles dentro del paradigma vigente.

Un nuevo paradigma de enseñanza aprendizaje de las ciencias consiste en un verdadero cuerpo coherente de conocimientos que, pese a su diversa procedencia, se apoyan mutuamente, lo que indudablemente refuerza su validez.

“Podemos comenzar refiriéndonos a como los estudios realizados por diferentes autores sobre los preconceptos o ideas institutivas de los estudiantes han coincidido en mostrar que:

- Están dotados de cierta coherencia interna.
- Son comunes a estudiantes de diferentes medios y edades.

- Presentan cierta semejanza con concepciones que estuvieron vigentes a lo largo de la historia del pensamiento.
- Son persistentes, es decir, no se modifican fácilmente mediante la enseñanza habitual, incluso reiterada” (Driver citado por Gil, 1987, 461).

Según esto, la adquisición de los conocimientos científicos exigiría la superación de las ideas persistentes en la mente de los alumnos. De este modo se conecta con la idea de “prehistoria del aprendizaje” de Vigotsky, citado por Gil (1987).

“También el tratamiento que se debe dar a estos preconceptos ha generado planteamientos que, aunque inicialmente autónomos, coinciden en sus aspectos fundamentales. Tanto las propuestas de Driver como el modelo de aprendizaje generado de Osborne y Witrock o el modelo de aprendizaje de las ciencias como cambio conceptual- fruto a su vez de la convergencia de los trabajos de cuatro destacados investigadores en este campo: Posner, Strike, Hewson y Gertzog pueden enmarcarse en una perspectiva constructivista del aprendizaje, conectando así tanto con los estudios de epistemología del trabajo científico, como con los de epistemología genética” (Gil. 1987, 461).

En particular, la idea de cambio conceptual- asimilable en cierto modo a la de cambio de paradigma en el desarrollo de una ciencia- es expresión de la similitud señalada en mayor o menor grado por los distintos autores, entre el aprendizaje significativo de las ciencias y el proceso de elaboración de las teorías científicas.

Esta similitud puede llevarse aun más lejos. “En efecto, si los alumnos tienen una visión de, por ejemplo, el comportamiento mecánico de la materia, similar al paradigma aristotélico- escolástico, no puede ser simple casualidad, sino el resultado de idénticas causas: concretamente la tendencia a generalizar acríticamente en base a observaciones cualitativas no controladas” (Carrascosa y Gil citados por Gil, 1987, 462)

Cabe esperar, que igual ocurra con los alumnos: solo si son puestos sistemáticamente en situación de aplicar la nueva metodología- es decir , en situación de plantear problemas precisos, de emitir hipótesis a la luz de sus conocimientos previos, de diseñar estrategias de resolución, de analizar cuidadosamente los resultados, viendo como afectan el esquema conceptual de partida...,- la principal dificultad para una correcta adquisición de conocimientos científicos no residiría en la existencia de los esquemas conceptuales alternativos o concepciones intuitivas, sino en la metodología de la superficialidad que

está en su origen. El nuevo modelo didáctico debería, pues, enfocar el aprendizaje, no solo como cambio conceptual, sino como cambio conceptual y metodológico.

La investigación científica no es y no puede considerarse una actividad “natural” sino por el contrario la ruptura- necesaria pero difícil- con formas connaturales de pensamiento.

Sin cambio metodológico no puede haber cambio conceptual pero los procesos científicos tampoco tienen sentido como actividades descontextualizadas, fuera del marco de esquemas conceptuales (o paradigmas teóricos) como punto de partida y término; sin atención de los contenidos- o con tratamientos puntuales, o desligados, de los mismos- la metodología científica queda desvirtuada, no es tal.

Así pues, la prioridad casi exclusiva que la enseñanza por transmisión de conocimientos pone en los contenidos o que el aprendizaje por descubrimiento inductivo pone en los procesos científicos, no permite ni siquiera alcanzar los objetivos parciales que se marcan. Según esto, solo un planteamiento del aprendizaje de las ciencias orientado a la vez como cambio conceptual y metodológico permitiría una adquisición significativa de conocimientos.

Que el nuevo paradigma no solo aborda simultáneamente el aprendizaje significativo de conceptos y la familiarización con la metodología científica, si no que presenta una posible solución al problema de la actitud negativa de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias. En efecto, este aprendizaje adquiere ahora el carácter de una aventura: la aventura que supone enfrentarse creativamente a problemas abiertos, la constatación gráficamente de que las propias ideas tienen validez.

“La mayor parte del profesorado ha recibido una prolongada formación ‘ambiental’ a lo largo de su propia escolaridad- que se ajusta casi exclusivamente al modelo de transmisión/ asimilación de conocimientos. Y ello, claro esta, no solo en lo que se refiere a la enseñanza de las ciencias” (Gil, 1987, 463).

Algunas de las situaciones que se siguen presentando en la enseñanza de las ciencias por parte de los profesores son las siguientes:

- En la actividad del profesorado siguen pesando unos currícula inabordables que obligan a tratamientos superficiales y a limitarse a una pura transmisión de los conocimientos.
- Sigue dándose una grave separación entre la labor docente de la mayoría del profesorado y la investigación educativa. Aislamiento del profesorado, inexistencia de centros de documentación asequibles, ausencia de formación inicial en el campo de investigación...,- los profesores continuarán ajustando su actividad, bien a la aceptación acrítica del modelo vigente, bien a la introducción de innovaciones escasamente fundamentadas.
- El aprendizaje de las ciencias según el nuevo paradigma aparece como el resultado de un proceso necesariamente dilatado de cambio conceptual y metodológico. “Más aún, la labor del profesor dirigida ahora a favorecer la construcción de conocimientos, ha de apoyarse en actividades cuidadosamente diseñadas, con un claro hilo conductor, etc. la cuestión de la formación del profesorado plantea así nuevas exigencias aunque al mismo tiempo ello pueda contribuir a dotar a su trabajo- y al aprendizaje de los alumnos- con el interés de una tarea abierta, realmente creativa” (Gil, 1987, 463).

Una transformación efectiva de la enseñanza de las ciencias exige algo más que una actitud ideológica favorable- aunque también requiera esto- y aparece con toda la complejidad, dificultad e interés en un cambio de paradigma; como una verdadera “revolución científica”.

4.1 MODELO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES: LA ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN

Como ya se menciona anteriormente las ideas previas son ideas que tienen los niños, de cómo son los hechos y fenómenos sociales, y naturales, por medio de sus experiencias en la realidad. Son estables en el tiempo, poseen coherencia interna y son relativamente comunes en el grupo de pares. Se relacionan con lo que conocen y con las características, y capacidades de su pensamiento.

En el modelo investigativo se priorizan estas ideas previas, se basa en la teoría constructivista, en la cuál, la actividad del alumno es esencial para "... la búsqueda de explicaciones más o menos formalizadas de las prácticas docentes" (Porlán, 2005).

El docente trata de que las ideas previas espontáneas de los niños, "... maduren y evolucionen, sin pretender por ello sustituirlas por las científicas. Los conceptos científicos son un medio (no un fin) que puede ayudar a complejizar el conocimiento cotidiano de las personas."(Porlán, 2005)

"La evolución de las ideas previas en el alumno hasta que coinciden con las ideas científicas, suponen un proceso lento, entre otras cosas, porque la funcionalidad de las primeras para el sujeto, hace que sean muy resistentes al cambio" (Carretero, 2000).

Una vez que se explicitan las ideas previas, y se tiene un conocimiento acerca de lo que saben los niños, se adecua el desarrollo de la clase de forma que, todos los problemas planteados sean significativos e incentiven la actitud de investigar.

"Para que se produzca un cambio teórico debe existir una concepción científica que sea una alternativa a la concepción del sujeto. La concepción científica que el profesor facilita al alumno debe ser comprendida por éste" (Carretero, 2000). Para esto, el docente debe mostrarle que la concepción científica que le propone, resuelve los problemas que la concepción previa planteaba.

Porlán (2005) opina que "... hay que crear las condiciones adecuadas para que los alumnos se cuestionen sus propias ideas, y las cambien a la luz de informaciones nuevas que desequilibren lo necesario, y sólo lo necesario, sus esquemas preexistentes". De esta manera, es probable que los niños aprendan las concepciones científicas proporcionadas en clase.

En oposición a esto, el aprendizaje receptivo (modelo tradicional), no considera la existencia de las ideas previas. "La mente del alumno es una página en blanco, o está llena de conocimiento erróneo que no hay que tener en cuenta" (Porlán, 2005).

En el modelo investigativo hay una integración de conceptos, procedimientos y actitudes. Las experiencias o actividades deben plantearse como problemas, y tender al desarrollo

del pensamiento divergente (descubrimiento; alienta a profundizar y/o justificar elecciones), o como demostraciones de lo que conocemos.

El uso de recursos didácticos debe permitir la participación, la toma de decisiones, la autonomía, el uso grupal del material y el desarrollo del saber hacer; aquí incluimos a las destrezas, las técnicas y las estrategias, términos que hacen referencia a las características que definen un procedimiento.

Trabajar los procedimientos significa aumentar la capacidad de saber hacer y saber actuar ante determinadas circunstancias de manera eficaz.

En las experiencias, es necesario seleccionar materiales que permitan a los alumnos poder elegir, diseñar y utilizarlos en función de las soluciones acordadas en el grupo de trabajo. Las ideas previas que se ponen en juego al resolver una situación, se pueden modificar o no, durante este proceso. Al planificar estas experiencias-problema, es necesario considerar las posibles resoluciones y/o procedimientos que pueden seguir los alumnos.

El docente debe diseñar actividades para que el alumno desarrolle su conocimiento procedimental basado en la investigación del alumno, y en la exploración. "... La forma más adecuada para consolidar los conceptos, los procedimientos y las actitudes construidos, es proporcionar al alumno la posibilidad de poner en práctica sus nuevos aprendizajes..." (Porlán, 2005); así, en la acción, puede comprobar su interés y utilidad, es decir, proporcionarle actividades en las que vaya independizando el nuevo aprendizaje, del contexto en que fue construido, y de esta manera favorecer la reflexión sobre lo aprendido.

Hay que tener un objetivo, un problema, sobre algún aspecto de la realidad que guíe a observar el objeto en cuestión, o investigar en distintas fuentes, para conocerlo, producir y registrar datos; es decir, formular suposiciones provisionales (anticipaciones, hipótesis) sobre cómo es el objeto que se estudia o las relaciones entre éste y otros. Se apunta a ampliar o modificar lo que saben los chicos sobre el mundo que los rodea, mediante situaciones en las que se tengan en cuenta los saberes previos, se utilicen materiales sencillos y permitan el desarrollo de estrategias de conocimiento y destrezas del mundo de la ciencia.

En el modelo tradicional de enseñanza, se descuida claramente el aspecto procedimental, ya que prioriza el dominio de conceptos, sin tener en cuenta los procedimientos que realizan los alumnos.

El docente al mostrar, al dar una clase expositiva, es quien arma el desarrollo de resolución, manipula el material, "ilustra" la explicación, de esta manera los alumnos no logran un aprendizaje significativo.

Generalmente, se realizan preguntas que tienden al cierre, que no llevan al alumno a realizar otras investigaciones.

En el modelo por investigación el profesor debe estar informado, ya que las dudas desvirtúan los objetivos de todo aprendizaje. Resulta importante no solo informarse con anterioridad acerca de las experiencias, sino haberlas realizado previamente para ofrecer seguridad y confirmar, no solamente las etapas por las que pasará sino las medidas que deben tomar para:

Escuchar las preguntas de los niños: que pueden ir desde las convencionales hasta las más insólitas, quizá nosotros como maestros no conozcamos las respuestas a todas las dudas de nuestros alumnos, en este caso lo correcto es decir "no lo se", luego resulta interesante investigar juntos hasta dar con las soluciones; de tanto en tanto, el niño iniciará una investigación por cuenta propia.

No limitarse a darles información, sino contarles una historia: Aunque se conozca las respuestas a las preguntas de los niños. Frenar el impulso de darles una contestación rápida que no deje lugar para la discusión. Esto refuerza la equívoca idea de que la ciencia no es más que solo una acumulación de datos almacenados en las cabezas de los adultos.

Lo importante de la ciencia son las explicaciones para que el niño tome conciencia de que la ciencia no es solo una acumulación de datos, sino el significado que la gente le da, entretejiendo la información con una historia sobre la manera en que tal vez se comporte la naturaleza.

Darles tiempo para pensar: Es un hecho de que los profesores esperan respuestas rápidas. Sin embargo el niño requiere de tiempo para pensar, cuando el profesor extiende

su tiempo de espera, los pequeños ofrecen respuestas más lógicas, completas y creativas, pero es importante que en lugar de decirles a los niños lo que deben pensar, se les tiene que dar suficiente tiempo para que razonen por sí solos. Si alguno da una respuesta incorrecta hay que ayudarlo cuando sea necesario con algunas preguntas precisas.

La expresión “aprendizaje mediante la investigación” se ha estado usando casi como un sinónimo de educación en ciencias naturales desde que se definió ésta última como disciplina formal hace unos 30 años atrás.

Brown (2007) menciona que la definición de investigación ha sido también un punto de debate entre teóricos y practicantes y, en años recientes, se ha llegado a confundir con términos tales como aprendizaje práctico, de descubrimiento y experimental.

Mientras que las definiciones de investigación se debaten, la mayoría está de acuerdo en que este término consiste en proceso de aprendizaje flexible y activo que se caracteriza por preguntas, investigaciones, exploraciones, aplicaciones y síntesis. Es una estrategia central de enseñanza en la educación en ciencias.

A principio del siglo XIII, se empezó a llevar a los estudiantes al aire libre, para que vivieran la experiencia de convivir directamente con los fenómenos naturales. Los profesores, en esa época, se dieron cuenta que estas experiencias prácticas incrementaron el interés de los estudiantes y los ayudó a desarrollar relaciones con el mundo natural que los ayudó a tomar decisiones y crear comportamientos hacia el medio ambiente. En los últimos años, hemos aprendido que las experiencias directas prácticas y mentales promueven una mejor retención, a largo plazo de los conceptos aprendidos. Lo que percibieron los primeros educadores en ciencias, de manera intuitiva, era que este método era la vía correcta para los niños, llevarlos al aire libre, para que experimentaran con la naturaleza, y llegó a ser validado como un medio efectivo de enseñanza. Este proceso activo y directo de aprendizaje se describió como un aprendizaje práctico y ahora se le da el nombre de investigación.

“La historia de la educación muestra la enorme variedad de modelos didácticos que han existido. La mayoría de los modelos tradicionales se centran en el profesorado y en los

contenidos(modelo proceso-producto). Los aspectos metodológicos, el contexto y, especialmente, el alumnado, quedaban en un segundo plano” (Campanario, 2007).

Como respuesta al verbalismo y al abuso de la memorización típica de los modelos tradicionales, “los modelos activos buscan la comprensión y la creatividad, mediante el descubrimiento y la experimentación. Estos modelos suelen tener un planteamiento más científico y democrático y pretenden desarrollar las capacidades de autoformación del individuo” (Brown, 2007).

Actualmente, la aplicación de las ciencias cognitivas a la didáctica ha permitido que los nuevos modelos didácticos sean más flexibles y abiertos, y muestren el dinamismo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El modelo por investigación parte de concepciones existentes en el alumno y las pone a prueba para mejorarlas, modificarlas, o construir nuevas. Con este objetivo el maestro propone y organiza una serie de situaciones con distintos obstáculos, organiza las diferentes fases (acción, formulación, validación, institucionalización), organiza la comunicación de la clase, el alumno ensaya, busca, propone soluciones, las confronta con las de sus compañeros, las defiende o las discute.

El modelo de enseñanza de la ciencia mediante la investigación asumen que, para lograr esos cambios profundos en la mente de los alumnos, no sólo conceptuales sino también metodológicos y actitudinales, es preciso situarles en un contexto de actividad similar al que vive un científico, pero bajo la atenta dirección del profesor que, al igual que sucedía en el enfoque de enseñanza por descubrimiento, actuaría como "director de investigaciones" (Brown, 2007). De hecho esta propuesta recupera algunos de los supuestos que subyacían al modelo de descubrimiento anteriormente analizado como su aceptación del paralelismo entre el aprendizaje de la ciencia y la investigación científica pero desde nuevos planteamientos epistemológicos y didácticos, que se alejan de ciertas creencias inductivas que subyacían al modelo de descubrimiento. Podríamos decir que lo que cambia de un enfoque a otro es la propia concepción de la investigación científica que en este planteamiento se concibe como un proceso de construcción social y con ella la forma de llevar esa investigación al aula como guía del trabajo didáctico.

Brown (2007) menciona que aunque se considera que el aprendizaje de la ciencia debe seguir, como en la enseñanza por descubrimiento, los pasos de la investigación científica,

en los modelos de investigación dirigida no se asume que el componente único o esencial del trabajo científico sea la aplicación rigurosa de un método, sino que, de acuerdo con las orientaciones actuales en la propia epistemología de la ciencia, se asume que la investigación que los alumnos deben emular consiste ante todo en un laborioso proceso de construcción social de teorías y modelos, apoyado no sólo en ciertos recursos metodológicos sino también en el despliegue de actitudes, por lo que la meta de esa investigación dirigida debe ser promover en los alumnos cambios no sólo en sus sistemas de conceptos sino también en sus procedimientos y actitudes. “Al mismo tiempo, a diferencia de las estrategias de enseñanza basadas en el descubrimiento, se adopta una clara posición sociocultural, al considerar los modelos y las teorías elaborados por la ciencia, pero también sus métodos y sus valores, son producto de una construcción social, y que por tanto, para lograrlos en el aula, es necesario situar al alumno en contextos sociales de construcción del conocimiento similares a los que vive un científico” (Campanario, 2007).

Dado que la investigación científica se basa en la generación y resolución de problemas teóricos y prácticos, la propia enseñanza de la ciencia deberá organizarse también en torno a la resolución de problemas.

Al enseñar ciencia mediante la investigación se asume que la meta de la educación científica debe ser que el alumno conozca la existencia de diversos modelos alternativos en la interpretación y comprensión de la naturaleza y que la exposición y contrastación de estos modelos le ayudará no sólo a comprender mejor los fenómenos estudiados sino sobre todo la naturaleza del conocimiento científico elaborado para interpretarlos. Campanario (2007) dice que la educación científica debe ayudar al alumno a construir sus propios modelos, pero también a interrogarlos y redescubrirlos a partir de los elaborados por otros, ya sean sus propios compañeros o científicos eminentes.

La teoría de Vigotsky señala que el objetivo principal de la educación es proporcionar un entorno en el que los estudiantes, por diferentes que sean sus ambientes donde se desarrollen y por lo tanto sus ideas previas, participen en colaboración en actividades que les permitan: apropiarse de aptitudes, conocimientos y valores del contexto sociocultural para poder participar eficazmente en las prácticas de la sociedad, tener una actitud creativa, responsable y reflexiva para construir una identidad individual.

Hay más posibilidades de alcanzar estos objetivos: creando una comunidad en el aula que comparta el interés por la colaboración y construcción de significado organizando el currículo con temas amplios que fomenten la indagación, que estimulen la predisposición a dudar, hacer preguntas y colaborar con los demás en la construcción de conocimiento, que sea práctico y teórico negociando objetivos que:

“Estimulen a los estudiantes a desarrollar sus intereses y capacidades, sean lo suficientemente abiertos para suscitar la consideración de posibilidades alternativas, apliquen a toda la persona sentimientos, intereses y valores personales y culturales, además de la cognición, ofrezcan múltiples oportunidades para dominar los instrumentos y las tecnologías de la cultura mediante su empleo deliberado, estimulen el trabajo colaborativo en grupo y el esfuerzo individual, otorguen el mismo valor a los procesos meditados y a los productos excelentes” (Wells, 2001, 337)

No existen recetas para trabajar en el aula, pero se pueden tener en cuenta algunas sugerencias que ayudarían a promover el aprendizaje conceptual orientado a la comprensión, estas son:

- Proponer actividades que requieran del alumno algún tipo de elaboración es decir, que se eviten respuestas meramente reproductivas, del tipo correcta o incorrecta, en las que los niños no ponen nada de su parte.
- “Brindar oportunidades para que los alumnos apliquen los conceptos que están aprendiendo a situaciones nuevas” (Liguori y Noste, 2005, 89).
- Indagar los conocimientos previos de los alumnos al comienzo de cada tema y trabajar a partir de ellos.
- Reconocer la existencia de distintos niveles de comprensión en cada alumno y valorarlos aunque no se ajusten a la idea aceptada.
- Trabajar en la resolución de problemas “motivando a los alumnos para que se impliquen activamente en la búsqueda de respuestas” (Liguori y Noste, 2005, 89).
- Enfrentar a los alumnos con situaciones que pongan en duda sus ideas sobre un fenómeno para que avancen a la construcción de ideas alternativas.

El saber enseñar se plasma en modelos didácticos que cuentan con características personales que cada docente va poniendo en su propio proceso de construcción y transportación didáctica. Estos diferentes modos de enseñar ciencias se traducen en:

“La elección de ciertos conceptos ejes a desarrollar, el tipo de experiencias que se proponen, el lenguaje utilizado en la modelización de las explicaciones, la selección de analogías presentadas, los ejemplos seleccionados para la comprensión de las ideas tratadas desde la lectura de la realidad como un ejercicio permanente, la reflexión de nuestra actuación docente permitirá desentrañar los supuestos que en ella subyacen” (Liguori y Noste, 2005, 90).

Este modelo didáctico de enseñanza de las ciencias supone que el docente diseñe actividades abiertas en las que los alumnos puedan, fundamentalmente, plantear preguntas sobre los fenómenos e intentar responderlas mediante la formulación de hipótesis, el diseño de pruebas para contrastarlas, la interpretación de datos, la elaboración de conclusiones y de modelos explicativos. Se pone énfasis en que los alumnos aprendan probando y equivocándose.

El modelo de enseñanza aprendizaje por investigación se basa, en ciertos supuestos didácticos que orientan la toma de decisiones en torno al currículo y que se concretan en secuencias organizadas de actividades de aprendizaje. Algunos de ellos son:

- “Una metodología activa centrada en el alumno.
- Una actitud indagadora frente a la realidad.
- Importancia de usar didácticamente las ideas de los alumnos.
- Revalorización de la creatividad y la autonomía en la construcción del conocimiento.
- Necesidad de enfatizar los procesos comunicativos en el aula” (Liguori y Noste, 2005, 91).

Aprender investigando en el área de Ciencias Naturales supone lograr que el alumno se sitúe frente a la realidad de forma curiosa que lo lleve a formularse preguntas. Una de las maneras de enseñar y aprender investigando es mediante la resolución de problemas.

Un problema es una situación nueva para el alumno, cuya respuesta está más allá de lo que conoce y por lo tanto necesita utilizar estrategias que le permitan buscar información. La importancia está puesta en la dinámica de las ideas, más que en la obtención de una determinada respuesta.

Según Kaufman (citado por Liguori y Noste,2005).

“Podríamos decir que los problemas son aquellas cuestiones que despiertan en el alumno curiosidad, ganas de saber y la necesidad de pensar en distintas estrategias para hacerle frente. Por lo tanto los problemas deben ser definidos desde la lógica de los niños y no desde nuestra lógica de adultos”.

La investigación como estrategia de resolución de problemas, es una actividad propia de la especie humana, que permite conocer la realidad e intervenir sobre ella en un proceso de adaptación de mucho valor para el individuo. En este sentido se puede decir que aprendemos en tanto resolvemos los problemas que se encuentran en nuestro entorno cambiante. Esto sucede en el ámbito cotidiano y científico en la misma frecuencia la diferencia reside en que en el ámbito científico nos movemos en el marco de las teorías y los métodos propuestos por la ciencia.

En este modelo los alumnos además de apropiarse de los correspondientes contenidos conceptuales, los alumnos también aprenden a aplicar estrategias de investigación acerca del mundo y desarrollar una actitud que cuestione la realidad que muchas veces se les presenta como obvia.

En este punto es conveniente recordar los distintos momentos de la investigación en el aula que se consideran en la mayoría de las propuestas actuales.

Primer momento: Presentación de situaciones problemáticas que motiven intelectual y afectivamente a los alumnos.

En cualquier circunstancia, las situaciones planteadas tienen que ser percibidas por los alumnos como problemáticas, “es decir darse cuenta de que las respuestas no pueden darlas con el conocimiento inmediato que ya poseen, pero que pueden utilizar ciertas estrategias para encontrarlas. Esto implica trabajar en la zona de Desarrollo Próximo” (Liguori y Noste, 2005, 95).

La experiencia muestra que los temas que son interesantes para los niños son los relacionados con su experiencia social, en especial por los diferentes medios de comunicación. Se trata entonces de ampliar su campo de motivación, abordando los temas del currículo de manera que se sientan estimulados para aprender.

En el contexto del aula, los alumnos no trabajan con problemas científicos. Precisamente los problemas escolares actuarían como puente entre el pensamiento cotidiano, donde en primer lugar se encuentra el sentido común, y el razonamiento científico. Claxton (citado por Liguori y Noste, 2005) insiste en la necesidad de tomar conciencia de que los alumnos se encuentran más cerca del primero que del segundo. Esto exige presentar situaciones problemáticas próximas a la realidad de los niños y a sus vivencias, para que puedan cruzar el puente al que se hace referencia.

Segundo momento: Explicitación de las ideas de los alumnos respecto al problema planteado y formulación de hipótesis.

Un momento importante en la investigación lo constituye la explicitación de las ideas de los alumnos que podrían constituirse en hipótesis. Estas marcarían las líneas de investigación que orienten la búsqueda de respuestas.

“Esta instancia constituye una oportunidad para que el docente conozca cuáles son las concepciones que poseen sus alumnos acerca del tema a tratar y también para que ellos mismos las conozcan para poder cuestionarlas. No olvidemos que si bien este es un momento clave para el logro de dicho objetivo, la indagación de las ideas de los alumnos debería realizarse durante todo el proceso” (Liguori y Noste, 2005, 96).

La organización del trabajo en el aula, no permite que todas las hipótesis sean sometidas a prueba. Se sugiere tomar una o dos que en consenso se seleccionen. De lo que se trata es que los alumnos reflexionen acerca de su racionalidad.

Tercer momento: Planificación y desarrollo de la investigación.

En este momento es preciso buscar las estrategias posibles y más adecuadas para dar respuesta al problema. Hay que pensar cómo se va a obtener la información que es necesaria, desde qué perspectiva se le va a buscar y cuáles fuentes están a su alcance.

Cuarto momento: Recuperación de nueva información utilizando distintas fuentes.

En este caso se hace referencia a experimentos, libros de texto, consultas a especialistas, visitas, trabajos de campo, explicaciones del profesor, Internet etc.

Si es necesario habrá que enseñar ciertos procedimientos como lectura de comprensión, selección de lo más relevante, organización de la información obtenida, utilización del microscopio etc.

“A partir de este momento, la propuesta de actividades por parte del docente, tendrá como objetivo propiciar la confrontación de las ideas iniciales con la nueva información que se va obteniendo” (Liguori y Noste, 2005, 97).

Quinto momento: elaboración de conclusiones y comunicación de las mismas.

La organización e interpretación de la información obtenida es fundamental para poder elaborar las conclusiones. El docente tendrá que orientar al alumno en caso de que se presenten irregularidades, en el cuestionamiento de lo obvio, en el establecimiento de las relaciones causa efecto etc. La elaboración de las conclusiones supone la aceptación o rechazo de las hipótesis formuladas y la generación de nuevas preguntas.

Tanto la interpretación de los resultados como la inferencia de las conclusiones deben realizarse dentro del marco de los contenidos curriculares, para favorecer la estructuración de los nuevos conocimientos.

Liguori y Noste (2005) menciona que para la comunicación de resultados la técnica más utilizada es la “puesta en común” en forma oral. Y dicen que sería conveniente tener en cuenta otras alternativas como la elaboración de posters, dramatizaciones, debates, juegos de simulación, siempre que sea posible para que este momento no se haga monótono e interminable.

Sexto momento: Reflexión sobre lo realizado.

Para reflexionar sobre los avances que se presentaron en el propio aprendizaje se deberían diseñar actividades que ayuden a los alumnos a reconstruir los pasos seguidos, a valorar la importancia de manifestar sus propias ideas, de planificar la tarea y todos los

pasos que se siguieron. Es una situación de trabajo individual, en la cuál cada alumno tendrá la posibilidad de evaluar su propio aprendizaje.

Séptimo momento: aplicación del conocimiento construido a nuevas situaciones.

Teniendo en cuenta las dificultades que subyacen en todo cambio conceptual, metodológico y actitudinal, es fundamental que el docente cierre el proceso con una propuesta de actividades de aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones. De esta manera se contribuirá a profundizar y consolidar los nuevos conocimientos.

“Del análisis de la dinámica de la investigación en la escuela, podemos inferir que se promueve un aprendizaje activo y significativo. Son los propios alumnos quienes deben tomar la iniciativa formulando preguntas, planificando sus propias investigaciones, trabajando con creciente autonomía, buscando sus propias respuestas y haciéndose responsables de su propio aprendizaje. Así se introducen en el camino del aprendizaje continuo, del aprender a aprender” (Liguori y Noste, 2005, 101).

Este modelo de enseñanza por investigación es criticado por la pérdida de la relevancia del rol del profesor frente al protagonismo del alumno. “Pero lejos de ser así se considera que las intervenciones del docente son elementos clave para el desarrollo del proceso, aunque la función del profesor adquiera otras características distintas a las que posiblemente sean las habituales y que le exigen apelar a su conocimiento profesional”(Nieda y Macedo, 2005). Dentro de este marco el docente actúa como coordinador y facilitador del proceso de enseñanza aprendizaje, desarrollando tareas como:

- Plantear los conocimientos curriculares a través de situaciones problemáticas que estimulen la indagación por parte de los alumnos.
- Pensar estrategias que faciliten la explicitación de las ideas de los alumnos para su confrontación con la nueva indagación.
- Orientar en la búsqueda de esa información aportando la que sea útil para que los alumnos avancen en su aprendizaje.
- Garantizar la continuidad del trabajo en el aula.
- Propiciar un clima de trabajo que potencie las posibilidades de aprendizaje de todos los alumnos.

- Evaluar de manera permanente el proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de adecuar su propuesta didáctica a la realidad del aula.

“En todo caso, para que el proceso conduzca a aprendizajes eficaces, el docente debería regular sus intervenciones” (Liguori y Noste, 2005, 102). Esto significa:

- Saber cuando corroborar lo ya realizado.
- Saber qué pistas es necesario proporcionar.
- Saber callar para no dar respuestas.
- Saber leer el comportamiento de los alumnos para diseñar situaciones de aprendizaje más significativas.
- Saber fomentar el trabajo en equipo.
- Saber manejar la ambigüedad.
- Saber que el error es normal y enriquecedor en todo proceso de aprendizaje.
- Saber cómo dar autonomía a los alumnos sin perder el control del aula.

"La población necesita de una cultura científica y tecnológica, para aproximarse y 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" (Nieda, Macedo, 2005).

El sistema educativo debe facilitar que los alumnos adquieran una cultura científica y tecnológica, que les permita comprender mejor el mundo moderno y tomar decisiones fundamentadas en la vida cotidiana; a través de una metodología que se base en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado; esto se da en el modelo investigativo.

Nuestra sociedad es progresivamente compleja, por lo tanto, para su buen funcionamiento, requiere que se desarrollen las capacidades individuales que favorezcan la incorporación a procesos productivos complejos y la flexibilidad mental necesaria para poder asumir distintos roles en esta sociedad dinámica.

Es necesario que los niños y jóvenes tomen conciencia de la importancia de las implicaciones e impactos que tienen las ciencias en la vida cotidiana. "...la enseñanza de las ciencias favorece en niños y jóvenes el desarrollo de sus capacidades de observación,

análisis, razonamiento, comunicación y abstracción; permite que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma." (Nieda, Macedo, 2005)

No sólo adquieren conocimientos científicos, sino que, además, se les brindan conocimientos y herramientas con un carácter social, para que progresivamente adquieran seguridad al debatir ciertos temas de actualidad.

Durante el aprendizaje de competencias científicas, se va conformando una actitud activa del alumno, al resolver problemas, pero también es importante la búsqueda y el reconocimiento de los mismos.

A grandes rasgos, se podría decir que, al enseñar ciencias por investigación, se permite que los individuos comprendan el mundo en el que viven; sean capaces de integrarse en su medio; adquieran autonomía, capacidad de cooperación, creatividad y libertad; desarrollen en forma conjunta lo cognitivo, psicomotor y socioafectivo; y que actúen en forma reflexiva e inteligente ante diversas situaciones.

Es esencial "... hacer que los niños sean conscientes de que la ciencia es una actividad preeminentemente social" (Porlán, 2005), y que no es sólo de unos pocos o privilegiados, es decir, de la comunidad científica exclusivamente.

Siempre existen conocimientos previos en los alumnos, la teoría constructivista dice que si no los tuvieran, sería imposible atribuirle un significado inicial al nuevo conocimiento.

Ante un nuevo contenido de aprendizaje, los alumnos presentan conocimientos previos más o menos elaborados, más o menos coherentes, y sobre todo, más o menos adecuados o inadecuados en relación a ese contenido.

Además, el aprendizaje será más significativo en la medida en que el alumno pueda establecer más relaciones con sentido entre lo que ya conoce, sus conocimientos previos, y el nuevo contenido que se le presenta. El docente debe ser la ayuda y guía, que le permita al alumno movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender las relaciones con el nuevo contenido.

El niño se apasiona naturalmente por el auge extraordinario de los avances científicos en todos los ámbitos, por este hecho, la cultura científica que podía conformarse con la

simple tradición empírica se ha convertido en uno de los elementos principales e indispensables en los hombres de hoy en día. Aquel que no haya adquirido la cultura científica en una sociedad cada vez más mecanizada, será incapaz de hacer frente al mundo contemporáneo. Aunque cabe cuestionarse si en la escuela se prepara al niño para vivir mañana como hombre en un mundo científico.

Investigar es una parte importante de la educación en ciencias por una razón: “Es un proceso que permite al estudiante construir la comprensión acerca del ambiente tomando como base el cómo aprende. Esto pone el mando de control del aprendizaje en manos del estudiante, incentivando una mayor pertenencia y acople, así como también una comprensión real de los conceptos estudiados” (Brown, 2007).

Sin embargo la investigación no es una manera fácil de enseñar, ésta requiere tiempo extra, tanto para preparar como para enseñar la lección. Sin embargo, vale la pena y eso se ve, de manera obvia, en los resultados. Ayudando al estudiante a construir una comprensión precisa de los conceptos científicos, les estamos dotando de una base sólida a través de la cual podrán tomar decisiones relacionadas con su vida diaria.

CAPÍTULO V. MÉTODO

5.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Un programa de intervención basado en el modelo de enseñanza por investigación favorece el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales en alumnos de Primer Grado de Primaria?

5.2 SUJETOS

Se trabajó con 18 alumnos de primer grado de primaria de 6 años de edad, 15 niños y 3 niñas.

5.3 ESCENARIO

El programa se aplicó en el Colegio Buckimham, particular, localizado en la Delegación Coyoacán en una zona de nivel socioeconómico medio.

5.4 INSTRUMENTO

Entrevista. (ANEXO 2)

Consta de 15 situaciones (una por cada contenido a tratar en la propuesta) las cuales se distribuyen de la siguiente forma.

CONTENIDO	NÚMERO DE SITUACIÓN
LOS SERES VIVOS	1
DIFERENCIAS Y SEMEJANZAS ENTRE PLANTAS Y ANIMALES	2
PARTES VISIBLES DE NUESTRO CUERPO	3
ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS	
La vista	4
El tacto	5
El olfato	6
El gusto	7
El oído	8
CUIDADOS DEL CUERPO	9
EL USO ADECUADO DEL AGUA EN LA CASA Y ESCUELA	10
EL SOL COMO FUENTE DE LUZ Y CALOR	11
ACTIVIDADES DURANTE EL DÍA Y LA NOCHE	12

ESTADOS FÍSICOS DEL AGUA	13
NECESIDADES BÁSICAS	14
LOS SERVICIOS DE LA CASA	15

Y para su calificación se utilizó una hoja de calificación en la cual se registraron las respuestas de los alumnos. (ANEXO 3)

La validación del instrumento se llevó a cabo con la ayuda de cinco profesores de la Universidad Pedagógica Nacional y veinticinco compañeros de clase quienes revisaron, modificaron y evaluaron las preguntas, su estructura y probables respuestas.

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN. (ANEXO 4)

El programa tuvo una duración de 15 sesiones (tres por cada eje temático del programa de primaria) de 60 minutos cada sesión, las cuáles se distribuyen de la siguiente manera.

EJE TEMÁTICO	CONTENIDO	NÚMERO DE SESIÓN
LOS SERES VIVOS	Clasificación de los elementos que se encuentran en la naturaleza	1
	El jardín y la granja	2
	El frijol mágico	3
EL CUERPO HUMANO Y LA SALUD	Conociendo mi cuerpo	4
	Oigo, toco, huelo, veo y saboreo	5
	Aseo mi cuerpo	6
EL AMBIENTE Y SU PROTECCIÓN	Cuidando el agua	7
	Cómo cuidar el agua	8
	Haciendo crema	9
MATERIA ENERGÍA Y CAMBIO	El calendario	10
	El atardecer	11
	La nevería	12

CIENCIA TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	¿Qué necesito?	f13
	La casa completa	14
	Composta	15

Entrevista final.

Se aplicó la evaluación final de los sujetos con una entrevista equivalente al cuestionario inicial.

5.5 PROCEDIMIENTO

El procedimiento de esta investigación consta de cuatro fases.

Fase 1: Aplicación de la Evaluación inicial

Se llevó a cabo una evaluación inicial (entrevista) a cada uno de los sujetos seleccionados, la cual tuvo como objetivo identificar los conocimientos previos de los alumnos respecto a los contenidos de Ciencias Naturales de Primer grado de Primaria.

Fase 2: Aplicación del Programa de Intervención

Esta fase se llevó a cabo durante 15 sesiones de 1 hora cada una, su finalidad consistió en que a partir de las actividades propuestas los alumnos pudieran mejorar su aprendizaje al trabajar los contenidos de la materia de Ciencias Naturales a partir del aprendizaje por investigación.

Fase 3: Aplicación de la Evaluación Final

Se aplicó una entrevista final a cada uno de los miembros del grupo donde se evaluaron los cambios que se presentaron después de la aplicación del programa de intervención.

Fase 4: Análisis comparativo

Se realizó un análisis comparativo entre la evaluación inicial y la evaluación final.

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE DATOS

6.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO

Para realizar el análisis de datos se utilizó el estadístico de prueba “t de Student” que nos permite comparar los promedios obtenidos en distintas mediciones realizadas. Dicho estadístico se aplicó en la siguiente modalidad:

- Prueba t para grupos relacionados en el grupo experimental. Aquí se analizan los promedios obtenidos en el pretest y en el posttest del grupo experimental.

Con los puntajes obtenidos en el pretest (ver anexo 2) y en el posttest (ver anexo 2) se obtuvieron los siguientes datos:

Grupo experimental	Promedio	Desviación estándar	N
Pretest (G ₁)	20.944	5.252	18
Posttest (G ₂)	40.944	7.083	18

Planteamiento de las hipótesis

El promedio de las calificaciones que obtendrán los alumnos del grupo experimental en el posttest (G₂) después de trabajar con “el programa de intervención” es mayor que el promedio de las calificaciones obtenidas en el pretest del mismo grupo (G₁).

$$H_{inv}: \mu_1 < \mu_2$$

Hipótesis estadísticas:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$$

Regla de decisión.

Con $\alpha = .05$, el valor encontrado en la tabla de distribución “t de student” con $n_1 + n_2 - 2 = 34$ grados de libertad es $t_{(34)} = 1.697$. a partir de estos datos se definen las regiones de rechazo y no rechazo de H_0 como sigue:

Se rechaza H_0 si $t_c \in \langle -\infty, 1.697 \rangle$

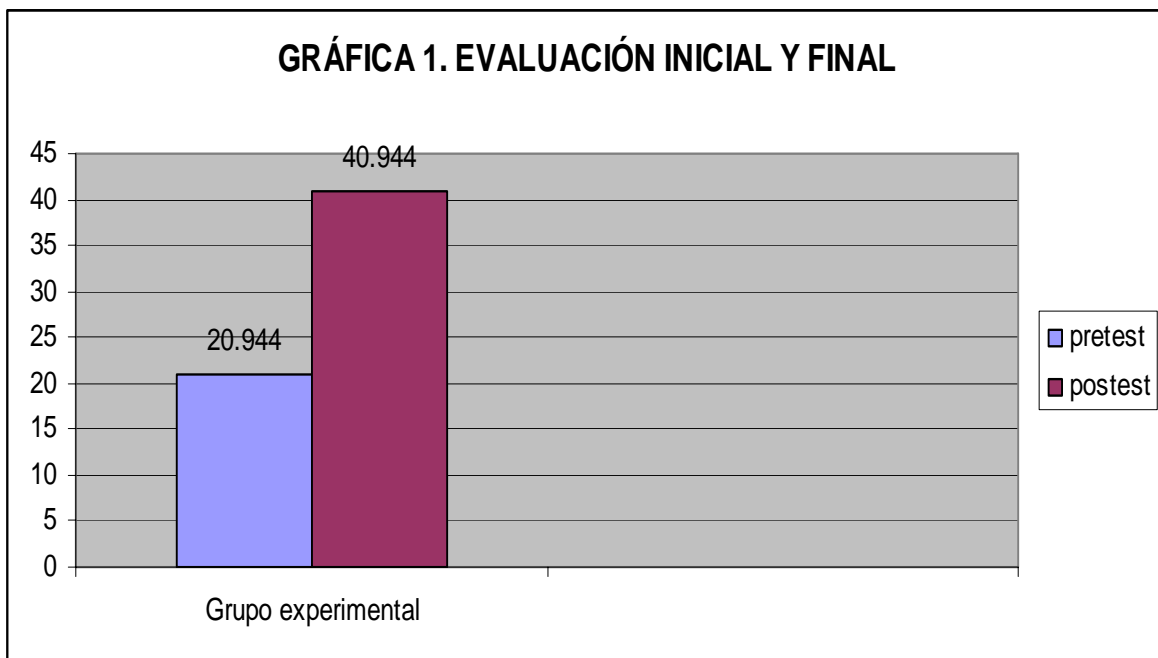
No se rechaza H_0 si $t_c \in [1.697, \infty)$

Cálculos:

El valor de t_c es -32.207

Interpretación:

Como se rechaza H_0 : $\mu_1 - \mu_2 \geq 0$ con $\alpha = .05$ hay evidencias para considerar con 95% de confianza que las calificaciones obtenidas en el posttest del grupo experimental son mayores que las obtenidas en el pretest del mismo grupo. En este caso se puede decir que $G_{1 \text{ pretest}}$ (20.944) es significativamente menor que $G_{2 \text{ posttest}}$ (40.944) del grupo experimental.



ANÁLISIS POR CONTENIDO

Con respecto al contenido de "los seres vivos", en el pretest, la mayoría de los alumnos coincidieron en no separar las tarjetas de manera correcta puesto que suponían que los seres vivos son aquellos que se mueven y caminan y como las plantas no lo hacen las agrupaban junto a las tarjetas de seres no vivos. Además era poco frecuente que

mencionaran las diferencias y semejanzas entre los seres vivos y no vivos, las diferencias más mencionadas fueron “las plantas tienen, tallo, flores y raíces” “los animales tienen nariz, boca y patas” (6 sujetos). El resto de los sujetos no mencionaron diferencias. En las semejanzas los alumnos mencionaron sólo “están vivos”(4 sujetos), “comen” (6 sujetos), “crecen” (2 sujetos) obteniendo así, la muestra completa, un total de 28 puntos en esta categoría del pretest.

En el postest los alumnos mejoraron notablemente sus respuestas; la separación de sus tarjetas fue correcta en casi toda la muestra excepto un sujeto, en las diferencias entre plantas y animales las características más mencionadas fueron “caminan y no caminan” (14 sujetos) “se alimentan de plantas y otros animales” (13 sujetos) y en cuanto a las semejanzas los alumnos mencionaron con mayor frecuencia las opciones “están vivos” (18 sujetos), “respiran” (16 sujetos), “comen” (18 sujetos) y “crecen” (14 sujetos) mientras que la opción “se reproducen” sólo fue mencionada por 6 sujetos; en esta ocasión el puntaje total fue de 174.

En el contenido de “el cuerpo humano y la salud” el pretest aplicado a los 18 sujetos arrojó como resultado un total de 179 puntos puesto que los alumnos no identificaron todas las partes visibles del cuerpo humano, las partes del cuerpo humano menos identificadas por los alumnos fueron: “el tronco” (16 sujetos), “brazos” (8 sujetos) y “cabeza” (8 sujetos). En los cuidados del cuerpo los sujetos no consideraban importante el hábito de “lavarse las manos” puesto que sólo 2 alumnos lo mencionaron, el “bañarse” y “lavarse los dientes” fue mencionado por más alumnos aproximadamente 10 sujetos sin embargo el resto de las respuestas como “alimentarse” y “descansar” fueron opciones poco tomadas en cuenta por los alumnos.

En el postest se obtuvo un puntaje total de 252 puntos, sólo 6 alumnos no identificaron el tronco mientras que el resto de la muestra identificó todas las partes visibles del cuerpo y los órganos principales que componen los sentidos. Mientras que en los cuidados del cuerpo todos mencionaron las opciones excepto 13 sujetos que no mencionaron la opción “descansar”.

En el contenido denominado “el ambiente y su protección” se obtuvieron 17 puntos en el pretest debido a que los sujetos no consideraron la utilización del agua en la escuela y 17

mencionaron la utilización de la misma en la casa. En el postest se obtuvo un puntaje de 30. Sólo 5 sujetos no consideraron el uso del agua en la escuela y sólo 1 sujeto no consideró el uso del agua en casa.

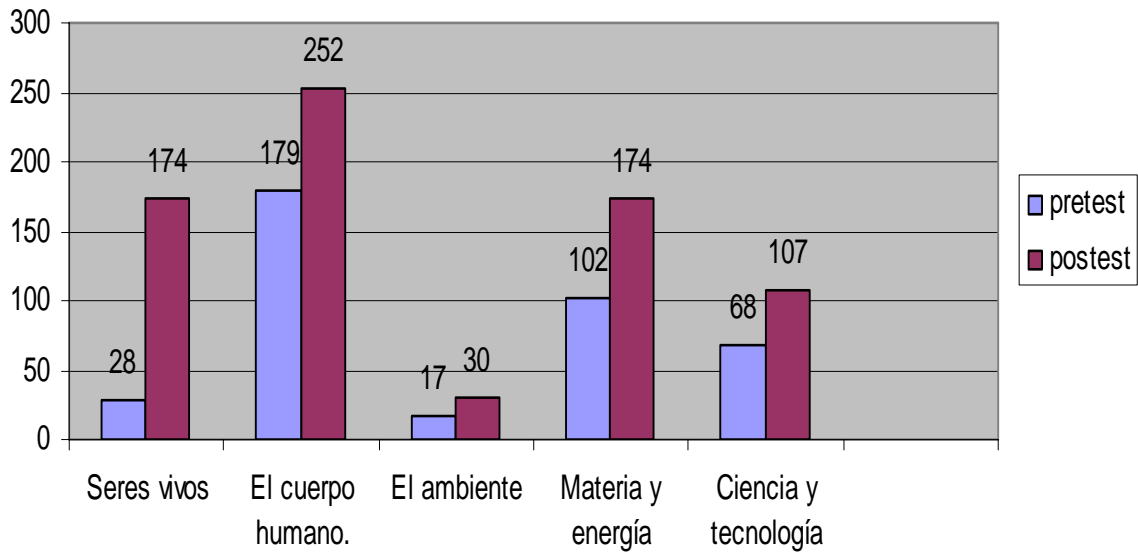
En el contenido que lleva por nombre “materia, energía y cambio” se obtuvo un total de 102 puntos en el pretest debido a que los alumnos mencionaban un máximo de 4 actividades que realizaban en el día y en la noche de las 7 actividades propuestas. Los alumnos conocen el sol (17 sujetos), solo 1 sujeto tiene conocimiento de la actividad del sol como responsable del día y la noche mientras que 2 de ellos saben que el sol es responsable del clima. Sólo uno conoce la forma gaseosa del agua, 17 su forma sólida y 6 su forma líquida.

El resultado del postest arrojó un total de 174 puntos en este contenido ya que la mayoría mencionó de 5 a 7 actividades que realiza durante el día y la noche. En cuanto al conocimiento del sol, su responsabilidad sobre el día, la noche y el clima 17 sujetos contestaron acertadamente confirmando su conocimiento sobre el tema. Y en cuanto a los estados físicos del agua los 18 sujetos conocen su estado líquido y sólido mientras que sólo 9 sujetos reconocen su forma gaseosa.

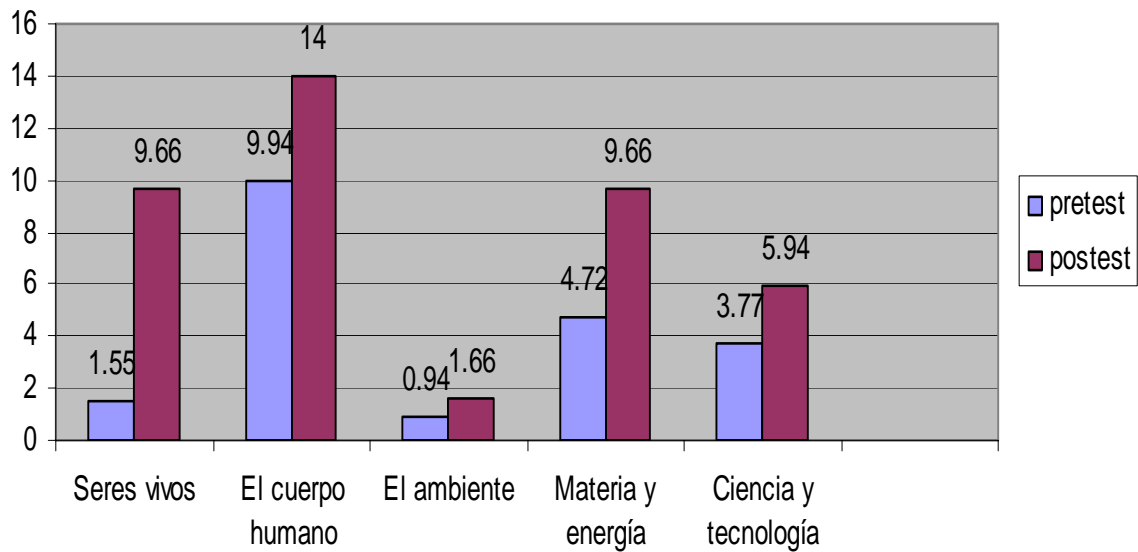
En éste último contenido “ciencia, tecnología y sociedad” el puntaje del pretest fue de 68, 2 sujetos mencionaron las 3 necesidades básicas, 8 sujetos mencionaron por lo menos 1 necesidad básica y en cuanto a los servicios necesarios en una vivienda los 18 sujetos coincidieron en que los servicios verdaderamente importantes son la luz y el agua relegándole importancia a el drenaje, el transporte y el servicio telefónico.

En el postest, en este contenido se obtuvo 107 puntos. 6 sujetos mencionaron que todos los servicios eran necesarios e importantes, el resto de los sujetos (12) hicieron referencia a la importancia de la luz, el agua y el drenaje en las viviendas.

GRÁFICA.2 EVALUACIÓN POR CONTENIDOS



GRÁFICA 3. PROMEDIO POR CONTENIDOS



6.2 ANÁLISIS CUALITATIVO

Este análisis se llevó a cabo por medio de 5 categorías denominadas:

- Diálogo entre iguales.
- Participación.
- Relación contenido/experiencias.
- Diálogo profesor/alumno.
- Aplicación del conocimiento.
-

Dichas categorías se establecieron tomando en cuenta los hechos más representativos de las 15 actividades del programa basado en el Modelo por Investigación y del sustento teórico presentado en los primeros capítulos de ésta investigación. Cada categoría refleja de manera amplia la forma en que se fueron desarrollando las actividades a lo largo del programa de intervención. A continuación se explica cada una de ellas presentándose, primero; una breve descripción, segundo; un ejemplo extraído de las actividades desarrolladas y tercero; un breve comentario relacionado a los datos encontrados en cada sesión.

DIÁLOGO ENTRE IGUALES.

Esta categoría hace referencia a los sucesos que se presentaron durante las sesiones en los cuáles se iniciaban y desarrollaban diálogos entre los integrantes de los equipos o del grupo en general que tenían tendencia al debate debido al afán de los alumnos involucrados por expresar su opinión, punto de vista o simplemente a dar la respuesta correcta o adecuada a cada contenido.

Ejemplo. Sesión 1. Clasificación de los elementos que se encuentran en la naturaleza.

La clasificación de las tarjetas es tardada debido a que no se ponen de acuerdo:

A: -Los seres vivos son los animales y los humanos-.

B: -Ha ha, son las cosas que se mueven como las vacas, los perros y los gatos-.

A: -Pero los no vivos son las cosas que no se mueven como las piedras-.

B: -Pero si el camión se mueve no quiere decir que esta vivo-.

A: -Pues las cosas como esas están muertas, bueno las personas las hacen para usarlas, aunque se muevan no están vivas-.

B:-Entonces hay cosas no vivas que se pueden mover como los relojes o los camiones, el movimiento no quiere decir que este vivo o no-.

A: -Bueno si creo que tienes razón.

Después de que agruparon de manera incorrecta las tarjetas se continúa con la actividad y cuando es momento de finalizar la explicación del tema los alumnos continúan el diálogo:

A: -Los animales respiran, comen, se mueven y están vivos pero las plantas también están vivas aunque no se muevan, bueno si se mueven pero muy despacio y casi no se ve.

B: -Si por eso también nos dicen que no debemos cortar ni plantas, ni hojas ni árboles por que sientes y es como matarlos o cortarles una parte de ellos.

A: -Aunque haya cosas que se mueven como los coches, aviones o relojes no están vivos por que no tiene que alimentarse para vivir, no se mueren, ni tienen hijos aunque si los cuidas pueden durar mucho tiempo...

La categoría se establece debido a la frecuencia con la que se presentan los diálogos entre compañeros de equipo. Por lo general los diálogos giran en torno a establecer quién tiene la respuesta correcta al planteamiento del aplicador, a intercambiar ideas y a llegar a una conclusión en la que la mayoría del equipo o por lo menos los que dialogan estén de acuerdo. En el caso del ejemplo se puede apreciar que en una primera instancia se genera una duda en los alumnos que después de la presentación del tema se disipa y hace que se complemente y continúe con la plática entre los alumnos.

Cuando los alumnos comenzaban a dialogar en las diferentes sesiones se presentaba la misma situación debido a que al iniciar las actividades se le planteaba una problemática que debían responder, sus ideas previas eran escuchadas y puestas en evidencia y se comenzaba la plática, cada alumno se esforzaba de tal manera que era visible su interés por brindar la mejor respuesta o la más completa.

PARTICIPACIÓN

En esta categoría se integran los diferentes tipos de participaciones que los alumnos tuvieron durante las sesiones. Desde aportar una idea, responder una pregunta, mostrar interés por realizar las actividades en equipo, hasta cooperar con sus compañeros en lo

que fuera necesario para que la actividad se desarrollara de manera fluida para que así los alumnos, de manera individual y grupal, construyeran su aprendizaje.

Ejemplo. Sesión 11. El atardecer.

Los alumnos se muestran entusiastas al iniciar la sesión y darles la instrucción de elaborar dibujos. Ellos mencionan que los atardeceres se presentan cuando el sol comienza a meterse y se hace de noche. –El sol se mete por las montañas y vuelve a salir del otro lado cuando se hace de día-, comenta un alumno.

Ellos observan como son los días y las noches y hacen sus dibujos, todos son iguales, un alumno menciona –las noches son oscuras y en ellas las personas se tienen que dormir, el día es para hacer muchas cosas, el sol brilla y da luz al mundo-. Procedo a darles la lección del tema, ellos atienden con interés y en orden, se captura su atención durante un lapso de tiempo relativamente largo.

Un alumno menciona que en la noche el sol se desplaza hacia el otro lado del mundo por que el mundo gira para que esto suceda. Esto lo sabe por que le pregunto a su hermano y él se lo explica. –cuando se hace de día de un lado del mundo, del otro es de noche por que el mundo se mueve girando, esto no lo sentimos por que es despacio, cuando sale el sol aquí en Europa es de noche-.

Otro alumno participa diciendo: -las actividades que se realizan en el día pueden ser: jugar, comer, estudiar, hacer la tarea e ir a la escuela-.

Un alumno más dice: -hay trabajos que se hacen de día y otros de noche como los policías y vigilantes-.

Una alumna participa: -en la noche dormimos, cenamos y soñamos; eso se hace de noche por que como no hay luz del sol, nuestro cuerpo se prepara para descansar pero también hay animales que viven de noche como los búhos, eso lo vi en un programa en la televisión-.

En este ejemplo como en la mayoría de las sesiones se observa que los alumnos se muestran interesados por el tema, brindan ejemplos y buscaron más información con sus familiares o en otras fuentes.

Cuando se presentaba el momento de realizar una actividad del programa los alumnos se mostraban entusiastas a pesar de que muchos se encontraban cansados, era interesante saber que buscaban en otros lugares la respuesta a sus dudas, que trabajaban con el material de manera cuidadosa y respetando el orden y la dinámica de la actividad. Preguntaban de que se iba a tratar la sesión de ese día y si iban a poder dibujar sobre el tema. Les gustaba trabajar en equipo, crear imágenes, recrear vivencias y conocer más sobre el tema.

RELACIÓN CONTENIDO/EXPERIENCIAS

Esta categoría contiene los comentarios e ideas que los alumnos expresan sobre el tema y que tienen relación, comparación o analogía con una anécdota de su vida cotidiana ya sea en el ámbito escolar o familiar.

Ejemplo. Sesión 8. Cómo cuidar el agua.

¿Y cómo usan el agua en su casa? Un alumno menciona –se lavan los trastes, se lava todo con agua, se limpian los muebles, el auto y todo-.

Otro alumno menciona –en mi casa cuando lavan el auto lo hacían con manguera pero mi mamá dijo que así no por que se gastaba mucha agua, así que mejor lo lavan con cubetas con agua y trapos-.

-Si-, dice otra alumna, -una vez vi a mi tía que cuando llovía ponía cubetas afuera de la casa, esa agua la uso al otro día para barrer el patio-.

-No hay que regar mucho las plantas, solo lo necesario para no desperdiciar agua, tiene que ser igual cuando lavamos los trastes-.

Ellos concluyen que se dieron cuenta que sus compañeros usan bien el agua en sus casas y su familia también pero que sería bueno que toda la gente la cuidara de esa

forma por que algunos de ellos habían visto que la gente tiraba mucho agua a cada rato, para lavar los patios regar las plantas y cuando hay fugas en las ciudades no las tapan rápido y eso es malo.

Con el ejemplo anterior se refleja que los alumnos durante el desarrollo de las actividades relacionaban lo que habían vivido con el tema tratado, reflexionaban sobre el mismo al darse cuenta de la importancia del cuidado del agua, en el caso de la sesión que se utilizó como ejemplo, recordaban cómo se utilizaba correcta e incorrectamente el líquido en su casa y comentaban que era adecuado o inadecuado hacer al utilizarla. En cada actividad los sujetos tomaban como muestra una anécdota sucedida en su entorno familiar o escolar afirmando la importancia del tema expuesto.

DIÁLOGO MAESTRO/ALUMNO

Esta categoría integra las conversaciones entabladas entre el maestro y los alumnos durante las sesiones mismas que hacían que el profesor fungiera como guía de la actividad, indagando las ideas, opiniones y todo lo que los alumnos observaban en el transcurso de las actividades.

Ejemplo. Sesión 6. Aseando mi cuerpo.

Al iniciar la sesión leyéndoles el fragmento escrito todos me preguntan si eso realmente pasó y me piden que les muestre la cicatriz, por fortuna tengo una cicatriz en el dedo y se las mostré, sorprendidos comienzan a decirme, -fue por que tomaste un trapo sucio-, -no la lavaste-, -no fuiste al doctor-, -no te limpiaste bien-; les digo que lo que me pasó en realidad tuvo mucho que ver con lo que mencionan.

Nos dirigimos a un área del comedor donde existen unos lavamanos y les pido que observen su prenda, está sucia, de cierto color y después de lavarla quedará diferente. Al terminar les pregunto ¿cómo estaba la prenda antes de lavarla? Contestan –sucia, negra, manchada, olía raro, de colores-. ¿Qué cambio en ella después de lavarla? –se puso clara, limpia, olía a jabón, se mojo-. ¿Creen que esto se parece a cuando se bañan, se lavan las manos o los dientes? –si-, comenta un alumno, -lo que pasa es que cuando nos despertamos estamos sucios y debemos bañarnos para limpiarnos y oler bien, -si-, comenta otro alumno, -al lavarnos las manos antes de comer nos quitamos los microbios

y la tierra para que no nos haga daño la comida y nos enfermemos-. Entonces ¿por qué es importante asear nuestro cuerpo? Ellos mencionan que es importante por que si no nos lavamos nos enfermaríamos.

Se observa que cuando el profesor los cuestiona ellos actúan de manera cooperativa contestando las preguntas y entablando una plática que permite que los alumnos aprendan y conozcan el tema a profundidad integrando sus conocimientos previos y despertando su curiosidad al interesarse por la historia relatada. La profesora, al saber que los alumnos se interesan por la historia la presenta como verídica con la intención de captar totalmente su atención e interés hacia el tema, obteniendo como resultado una sesión dinámica, práctica y con mucha participación de los alumnos.

APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Esta categoría está conformada por los momentos en que los alumnos integran y aplican el conocimiento adquirido a otras áreas dando ejemplos de cómo se puede utilizar lo visto en clase en otros ámbitos de su vida cotidiana o de la vida de las personas en general. Mencionando también la importancia de lo aprendido en las actividades.

Ejemplo. Sesión 3. El frijol mágico.

La mayoría de los alumnos mencionan que en donde se puede ver este procedimiento (germinación) es en los árboles del bosque, las plantas de su casa, y uno de ellos menciona que eso pasa también en las semillas como las de maíz, que la gente del campo siembra, echa las semillas a la tierra, que son como el frijol y después de un tiempo que se les echa agua y le da la luz del sol y toma los nutrientes de la tierra crece la planta verde y después le salen elotes o verduras.

En otra actividad como la número 15. Composta. Los alumnos mencionan que el sentido de ésta es sembrar cosas para que crezcan rápido, que esto se puede hacer en lugares donde la tierra sea muy seca ya que si haces una composta puedes hacer que en tu casa crezcan frutas y verduras y las utilices para comerlas.

Así como este segundo ejemplo las demás actividades cuentan con momentos en los que los alumnos aplican los conocimientos adquiridos a otra área debido a que proporcionan

opiniones y ejemplos en los que reflexionan y consideran importante lo aprendido, lo comparan con situaciones de gran magnitud, es decir, consideran que lo realizado en la actividad sirve y se puede hacer en otro lugar para satisfacer una necesidad de la vida cotidiana.

Cada una de las categorías descritas anteriormente se establece debido a la frecuencia con que se presentan en las sesiones del programa. Gracias a los aspectos que se integran en cada categoría se puede observar cómo el interés de los alumnos se incrementa con el paso de las actividades, cómo es que se apropian de los contenidos que se les presentan y cómo participan y cooperan con sus compañeros de equipo.

Las categorías se relacionan entre sí por que en el desarrollo de las sesiones se pudo observar cómo los alumnos entablaban diálogos para resolver un cuestionamiento o actividad, cómo participaban de manera dinámica, poniendo atención a la exposición del tema y desarrollo de la actividad mostrando entusiasmo, realizando las actividades de manera ordenada, dando paso a relacionar el tema expuesto con sus propias experiencias las cuáles hacían que la dinámica de la sesión fuera más interesante para los demás y más enriquecedora. Cuando los alumnos expresaban una idea que relacionaba el tema con algo vivido por ellos ya sea en casa o en la escuela el panorama se aclaraba y si existía una duda gracias a esos ejemplos de vida cotidiana, éstas quedaban resueltas.

Al dialogar el profesor con los alumnos éstos podían resolver sus dudas y desarrollar la actividad de manera adecuada, sin este aspecto sería imposible que los alumnos aprendieran sobre los temas expuestos ya que el profesor no solo presentaba el tema también guiaba a los alumnos a que respondieran los cuestionamientos, opinando, proponiendo, experimentando y buscando en otros ámbitos las respuestas, por ejemplo con sus familiares, compañeros u otros profesores.

Aplicando el conocimiento adquirido por los alumnos a otro ámbito como lo presentado en el ejemplo se hace ver a los alumnos la utilidad que tienen los temas para su vida cotidiana puesto que lo aprendido no se queda en el aula, se tiene que aplicar al ámbito familiar y social para así tener una buena relación con el entorno y con las personas ya sean familiares, amigos o vecinos.

Además los alumnos comprenden el por qué de los hábitos diarios como la limpieza, la salud y la alimentación. También aprenden a valorar el medio natural y social en el que viven y por lo tanto tomar medidas para preservarlo.

En general un aspecto llevaba a otro es decir, en ocasiones se iniciaba con participaciones de los alumnos, otras se iniciaba con un diálogo entre alumnos que terminaba en un diálogo entre maestro y alumnos y siempre se presentaban ideas en las que existía la relación del contenido con las experiencias de los niños para que al finalizar la sesión se aplique ese conocimiento adquirido a otras áreas.

CONCLUSIONES

Al aplicar este programa de intervención se comprueba que el conocimiento científico no se puede aprender sólo explorando la información disponible sino que “necesita una enseñanza cuidadosamente planificada que incorpore los aspectos valorativos y procedimentales y que ayude a sistematizar y darle sentido a la información acerca del mundo natural” (Merino, 2002).

Gracias a la relevancia para la vida, a la coherencia con las ideas anteriores del alumno y a la relevancia en las relaciones humanas con las que contaban las actividades los alumnos lograron apropiarse del conocimiento para en un futuro poder aplicarlo a las situaciones que así lo necesiten.

Al elegir los contenidos se tomó en cuenta los criterios de selección de actividades dando oportunidad para desarrollar las ideas básicas del mundo circundante, los alumnos se interesaron por los temas y se despertó su curiosidad, se relacionó el contenido con su vida cotidiana y por lo tanto la entendieron mejor y se les dio la oportunidad para promover las actitudes científicas.

La profesora contribuyó a que los alumnos ampliaran poco a poco sus experiencias de forma rutinaria mediante exposiciones, realización de carteles y la visita a diferentes áreas de la escuela. El profesor proporcionó oportunidades para que los niños observaran mediante la utilización de materiales u objetos interesantes para observar, les dio tiempo suficiente para hacerlo, los invitó constantemente a observar durante las sesiones y finalmente invitaba a que los alumnos hicieran “comentarios sobre lo observado” (Harlen, 1998).

Debido a que el aprendizaje de los conceptos científicos dentro del contexto escolar se basa en “un conjunto de palabras de significados previamente desarrollados, que se origina en las experiencias cotidianas del niño, y éste conocimiento adquirido espontáneamente mediatiza el aprendizaje de lo nuevo” (Moll,1993) es de suma importancia el haber tomado en cuenta las ideas previas que tenían los alumnos acerca de los contenidos tratados en el programa de intervención y sus experiencias cotidianas que relacionaban con los mismos.

Otro aspecto tomado en cuenta es que para Vigotsky el desarrollo de los conceptos sistemáticos y lógicos, se apoya en la experiencia social en el contexto que sea relevante para el dominio del conocimiento. Por tal motivo fueron tomadas en cuenta las experiencias y conocimientos previos de los alumnos para que, a partir de ellos se construyeran los nuevos que se deseaba los alumnos adquirieran.

Los alumnos aprendieron los contenidos con la ayuda de sus compañeros de equipo y con la guía del maestro al participar y llevar a cabo las actividades de manera ordenada. Como menciona Romo (2004) "El nivel de desarrollo y aprendizaje que el individuo pueda alcanzar con la ayuda, guía o colaboración con los adultos o de sus compañeros siempre será mayor al nivel que puede alcanzar por si solo. Por lo tanto el desarrollo cognitivo completo requiere de interacción social".

El programa se caracterizó por contar con una constante interacción entre el profesor y los alumnos y utilizando los dos elementos esenciales en la construcción de los contextos de interacción en el aula (estructura de participación y estructura social) que se refiere a lo que se espera que hagan los alumnos y el profesor, a sus derechos y obligaciones, las actividades se desarrollaron de manera adecuada cumpliendo el objetivo de cada una.

Coll (1990) hace referencia a que el profesor y los alumnos constituyen ambas estructuras y que el hecho de que los roles del profesor y los alumnos sean diferentes no impide que se construya el conocimiento. Esto es visible en el hecho de que los alumnos construyeron su conocimiento con la guía del maestro y su constante participación aunque sus roles en el aula no fuera el mismo.

En este programa de intervención el método de las actividades fue activo, los alumnos aprendieron las cosas haciéndolas, manipulando los materiales y los objetos estudiados, se les plantearon varias preguntas con el propósito de que explicitaran sus ideas espontáneas para que posteriormente se les presentarán los materiales adecuados para comparar sus ideas espontáneas con lo observado en la experimentación logrando un nuevo aprendizaje.

Por todo lo anterior y debido a los resultados obtenidos en la aplicación de la evaluación inicial, el programa de intervención y la evaluación final realizándose el análisis comparativo correspondiente se concluye que un programa de intervención basado en el modelo de enseñanza por investigación si favorece el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales en alumnos de primer grado de primaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brown, F. (2007). El aprendizaje mediante la investigación en: **Enseñanza para el cambio conceptual en la educación ambiental**. University of Montana. Missoula. (pp. 31- 33)

Carretero, M. y Limón, M. (1998). **Construir y enseñar las ciencias**. Aique. Argentina.

Campanario, J. y Moya, A. (2007). **¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas**. Sociedad química de México. México. (pp. 67-72).

Chapela, L. M. (1993). **Libro integrado. Primer grado**. Comisión Nacional de libros de texto gratuitos. Querétaro, México. (pp. 10- 157).

Coll, C. (1990). La interacción Profesor Alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje en: **Desarrollo Psicológico y Educación**. Alianza psicológica. Madrid. (pp. 315- 333).

Coll, C, Palacios, J y Marchesi, A.(1999). Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula en: **Desarrollo Psicológico y Educación 2 Psicología de la Educación Escolar**. Alianza editorial. Madrid. (pp. 437- 456).

Dubini, L y Moretti, M. (2002). Hacia un aprendizaje significativo de las ciencias en: **Novedades Educativas** No 141. Vol. 14. (pp. 28-30).

Driver, R., Guesne, E. y Thiberghein, A. (1985) "las ideas de los niños y el aprendizaje de las ciencias" en: **Ideas científicas en la infancia y la adolescencia**. Open University Press. (pp. 19-30).

Gil, D. (1987) "Emergencia de un nuevo paradigma de enseñanza- aprendizaje de las ciencias: perspectivas y dificultades". En: Álvarez, A. (Ed) **Psicología y Educación**. Aprendizaje visor. Madrid. (pp. 457-466).

González, M. (1992) "Ciencias Naturales" en: **Raíces 1**. Norma Ediciones. Naucálpan, México. (pp. 14-152).

Harlen, W. (1998) "Oportunidades de aprendizaje para todos los alumnos" y "La función del profesor" en: **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. Ediciones Morata. Madrid (pp. 113- 159)

Hernández, G. (1998) "Descripción del paradigma sociocultural y sus aplicaciones e implicaciones educativas". **Paradigmas en Psicología de la educación**. Paidós educador. México.(pp211- 228).

Hernández, G. J. (1991). **La enseñanza de las ciencias en el aula: entre una redescrición de la experiencia cotidiana y una resignificación del conocimiento escolar**. Departamento de investigaciones educativas CINESTAV- IPN.

Ligouri, L. y Noste M. (2005). **Didáctica de las Ciencias Naturales: Enseñar a Enseñar Ciencias Naturales**. Homo Sapiens Ediciones. Argentina. (pp. 54- 71, 85- 140).

Merino, G. (2002). Enseñar ciencias naturales en el tercer ciclo de EGB en: **Enseñanza de las ciencias**. Aique. Argentina. (pp. 41-58).

Minstrell, J. (1989). La enseñanza de las ciencias para la comprensión en: **Resnick, L y Klopfer, L. ed (1996). Currículum y cognición**. Aique. Buenos aires. (pp. 209- 239).

Moll, I. (1993) **Vigotsky y la educación**. Aique. Argentina. (pp. 187- 305).

Monnier, A. (1991). La construcción del conocimiento de las ciencias naturales en: **Revista punto y seguido**.No 3. Vol. 1. (pp. 2-4).

Osborn, R. y Freyberg, P. (1998). La Ciencia de los alumnos en: **El aprendizaje de las Ciencias. Influencia de las ideas previas**. Nancea. Madrid (pp. 20- 33)

Pozo, J y Carretero, M. (1987) "Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas. ¿Qué cambia en la enseñanza de las ciencias?" en: **Infancia y Aprendizaje**. Madrid. (pp.35- 51).

Pozo, J. (1998). **Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. Morata. Madrid.

Pozo, J. et al. (2000) ¿Por qué los alumnos no aprenden la ciencia que se les enseña? Y de las teorías implícitas a las teorías científicas: ¿qué cambia en el cambio conceptual? En: **Aprender y enseñar ciencia**. Morata. Madrid (pp. 17-32, 119-127).

Reiners, D. (1996). **Improvin teaching and learning in science and mathematics**. Theachers college. New York EE. UU. (pp. 50- 57)

Rojas, R. T. (2003). **La enseñanza de las ciencias naturales: reflexiones y debates**. Revista Entre maestros no 7.

SEP (1993). **Educación Básica Primaria. Plan y programas de estudio**.

Wells, G. (2001). Modelo constructivista social del aprendizaje y la enseñanza en: **Indagación Dialógica. Hacia una Teoría y Prácticas Socioculturales de la Educación**. Paidós. Barcelona. (pp. 337- 338).

www.monografías.com/didáctica y modelos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales/didáctica- ciencias naturales. shtml

www.monografías.com/¿por qué enseñar ciencias?shtml

(Nieda, Macedo. 2005 ¿por qué enseñar ciencias?)

www.monografías.com/enseñanza investigativa.shtml

(Porlan, R. 2005 enseñanza investigativa)

www.monografías.com/trabajos 10/gotsk/gotsky.shtml

(Romo, A. (2004). La teoría el enfoque socioltural de vygotsky.)

ANEXOS

ANEXO 1

PLAN Y PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

OBJETIVOS EN LA FORMACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES

Los programas de Ciencias Naturales en la educación primaria responden a un enfoque fundamentalmente formativo. En el plan y programas de estudio de educación básica primaria (1993) se marca como propósito central.

...”que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funciona miento y las transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar” (SEP, 1993).

Los programas de educación básica primaria se orientan por los siguientes principios:

- Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas. Los programas parten de la idea de que el entorno de los niños ofrece las oportunidades y los retos para el desarrollo de las formas esenciales del pensamiento científico; las tareas de la escuela son impulsar al niño a observar el entorno y a formarse el hábito de hacer preguntas sobre lo que le rodea, a organizar esta indagación para que se centre ordenadamente en determinados procesos y a proporcionar información que ayuda a los niños a responder sus preguntas y amplíe sus marcos de explicación.
- Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas. En esta línea se pretende que los alumnos perciban que en su entorno se utilizan en todo momento artefactos, servicios, y recursos que el hombre ha creado o adaptado mediante la aplicación de principios científicos. Se persigue estimular la curiosidad de los niños en relación con la técnica y su capacidad para indagar cómo funcionan los artefactos y servicios con los que tienen un contacto cotidiano. Estas experiencias fomentarán el desarrollo de lo que podemos denominar razonamiento tecnológico, capaz de identificar situaciones problemáticas que requieren soluciones técnicas.
- Otorgar especial atención a los temas relacionados con la preservación del ambiente y de la salud. Estos temas están presentes a lo largo de los seis grados, pues se ha considerado más ventajoso, desde el punto de vista educativo.
- Propiciar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con los contenidos de otras asignaturas.

ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Los contenidos de Ciencias Naturales han sido organizados en cinco ejes temáticos, que se desarrollan simultáneamente a lo largo de los seis grados de la educación primaria. Estos ejes son:

- Los seres vivos.
- El cuerpo humano y la salud.
- El ambiente y su protección.
- Materia, energía y cambio.
- Ciencia, tecnología y sociedad.

El programa de primer grado está organizado en unidades de aprendizaje. En las cuales se incorporan contenidos de varios ejes de manera lógica. Esta organización permite al niño avanzar progresivamente en los temas correspondientes a los cinco ejes.

PROGRAMAS

PRIMER GRADO

Los temas que corresponden a Ciencias Naturales en este grado son los siguientes:

Los seres vivos

Plantas y animales.

- Diferencias y semejanzas entre plantas y animales.
- Plantas y animales en la casa y en el entorno inmediato.
- La germinación.

El cuerpo humano y la salud

Cambios en nuestro cuerpo.

- Cómo éramos.
- Como somos.

Partes visibles de nuestro cuerpo (cabeza, tronco, y extremidades).

Órganos de los sentidos: oídos, gusto, visión, tacto y olfato; su función y su higiene.

Cuidados del cuerpo: el aseo y los hábitos elementales en la buena alimentación.

Riesgos

- zonas de riesgo en el hogar y en la escuela.

El ambiente y su protección

Importancia del agua para la vida

- El agua es un recurso escaso.
- El uso adecuado del agua en la casa y la escuela.

El hombre transforma la naturaleza.

- Secuencia en la elaboración de algunos productos familiares al niño.

Materia, energía y cambio

El sol como fuente de luz y calor.

Actividades durante el día y la noche.

Estados físicos del agua.

Ciencia, tecnología y sociedad

Necesidades básicas: vivienda, alimentación, descanso y vestido.

Los servicios de la casa. Agua, luz, drenaje.

El hombre transforma la naturaleza.

Enfocándose principalmente a los temas de los seres vivos y el cuerpo humano y la salud.

ANEXO 2

Entrevista

Nombre: _____.

Edad: _____. Grado: _____. Fecha: _____.

Situación 1

Los seres vivos

Material.

Tarjetas (anexas al final de la entrevista) con imágenes de:

Una vaca

Un pino

Un conejo

Un tigre

Unas rosas

Un balón

Un camión

Una computadora

Una plancha

Un reloj

Procedimiento.

Se pondrán sobre una mesa las tarjetas.

Al alumno se le dará la indicación de observar las tarjetas y separar las que tienen imágenes con cosas que tienen vida de un lado de la mesa y los que no tienen vida del otro lado de la mesa.

Guía de la entrevista.

Una vez que el niño realizó la clasificación se parte de la siguiente consigna ¿Por qué los separaste de esa manera?, ¿por qué estos tienen vida y estos no?, ¿cómo te das cuenta de que un ser tiene vida? Y con la respuesta del alumno se iniciará para hacer más preguntas y así se podrá desarrollar la entrevista.

Situación 2

Diferencias y semejanzas entre plantas y animales

Material.

Una planta con flor

Un animal que puede ser un pájaro.

Procedimiento.

Esta actividad es similar a la anterior pero en este caso se presenta al alumno una planta con flor y un ratón doméstico o cualquier animal que no genere conflicto en los niños, es decir que no haga que los niños se pongan nerviosos, tensos o se distraigan.

Se le da al niño la siguiente instrucción: observa detenidamente estos dos seres, puedes tocarlos si quieres para que los conozcas mejor.

Guía de la entrevista.

Se presenta lo siguiente:

¿Qué diferencias encuentras entre ellos?

¿En qué se parece la planta y el pájaro?

Situación 3

Partes visibles de nuestro cuerpo

Material.

Modelo de la figura humana.
Un pedazo de cartón.
Tijeras.
Plumones de colores.
Broches o chinchas.

Procedimiento.

En esta situación se le darán las siguientes indicaciones:

- Observa la figura en el dibujo y realiza lo siguiente para que te quede igual.
- Recorta cada una de las siguientes figuras del cuerpo humano.
- Pégalas a un cartón y recórtala.
- Dibuja los ojos, las cejas la boca y la nariz.
- Une las partes con un broche.

Guía de la entrevista.

Menciona ¿Qué partes del cuerpo puedes observar en tu títere y señala donde se encuentran.

Órganos de los sentidos

Situación 4

Sentido de la vista

Material.

Acuarela roja, azul y amarilla
Tapas de refresco
Hojas blancas.

Procedimiento y guía de la entrevista.

- Se indica al niño que coloque una gota de color amarillo en una tapa y que le agregue una gota de color azul. ¿Cómo ha cambiado?, ¿Qué color resultó?, ahora pinta un dibujo con él en la hoja.
- Ahora pon una gota de color rojo en otra tapa y agrégale una gota de color azul. ¿Tienes otro color?, ¿Qué color es?, pinta un dibujo con él en otra hoja.
- En otra tapa coloca una gota de amarillo con rojo ¿Qué color tengo? Haz un dibujo en otra hoja.
- Se pide al niño que mencione ¿Qué pasó con los colores? ¿Cómo te diste cuenta del cambio de colores?

Situación 5

Sentido del tacto

Material.

Algodón
Tela
Lápiz
Piedra
Un trozo de lija
Un muñeco de peluche
Una piña

Un pañuelo desechable

Procedimiento.

Se ponen en la mesa algunos objetos suaves y otros rasposos. Se le pide al alumno que toque los diferentes objetos y los separe en dos grupos uno donde ponga los objetos suaves y otro grupo donde ponga los objetos rasposos.

Guía de la entrevista.

¿Por qué los acomodaste así?

¿Cómo pudiste diferenciar los objetos suaves de los rasposos?

¿Qué parte de tu cuerpo utilizaste para darte cuenta de la textura de los objetos?

Realiza el dibujo del objeto que más te gusto tocar y menciona por qué lo elegiste.

Y con estas preguntas se parte para poder indagar más con las respuestas de los alumnos.

Situación 6

Sentido del olfato

Material.

Recipientes de plástico.

Café

Perfume

Pinol

Talco para bebe

Vainilla líquida

Un trozo de canela

Procedimiento.

Se le presenta al alumno unos recipientes pequeños con las sustancias:. Cada recipiente será colocado en una caja de cartón con un agujero y enseguida el niño tendrá que identificar, por el olor el contenido de la caja.

Guía de la entrevista.

Dentro de cada caja hay algo. ¿Puedes identificar qué es lo que esta dentro de cada caja?

¿Cómo lo harías?

¿Qué parte del cuerpo utilizaste para reconocer lo que estaba dentro de la caja saberlo?

Situación 7

Sentido del gusto

Material.

Una venda o algo para cubrir los ojos.

Una barra de chocolate

Dulce de chamoy líquido.

Un plátano

Procedimiento.

Vendamos los ojos al niño y le damos a probar un poco de chocolate y luego un poco de chamoy.

Guía de la entrevista.

Le preguntamos al niño:

¿Qué probaste?

¿A qué sabía?

¿Cómo pudiste reconocer el sabor de las cosas si tenías los ojos vendados?

¿Con qué parte del cuerpo identificaste el sabor de lo que probaste?

Situación 8

Sentido del oído

Material.

Frascos de vidrio o vasos de vidrio

Agua.

Palitos de madera redondos y largos

Procedimiento.

En esta situación se presenta al alumno varios frascos de vidrio, los cuales contienen diferentes cantidades de agua, se ordenan de mayor a menor (según la cantidad de agua) y con un palo el niño tiene que dar un golpecito a cada frasco.

Guía de la entrevista.

Se pregunta: en todos los frascos ¿el sonido es igual?

¿Por qué suenan diferente?

¿Cómo pudiste darte cuenta de que el sonido de los frascos es diferente?

Situación 9

Cuidados del cuerpo

Material.

Fragmento escrito

Hojas blancas

Colores de madera

Procedimiento.

Se cuenta la siguiente situación al alumno:

Hola soy Pepe y en mi familia tenemos buena salud y algunas actividades que realizamos son las siguientes: antes de la comida nos lavamos las manos, comemos de todos los alimentos y en cantidades necesarias para crecer sanos y fuertes, después de cada comida nos cepillamos los dientes, respetamos nuestros horarios de descanso y de trabajo y nos bañamos diario para estar limpios.

Dibuja una actividad que haces a diario para cuidar tu cuerpo.

Guía de la entrevista.

¿De qué trata la historia?

¿Qué piensas sobre lo que hace Pepe?

¿Por qué crees que en la familia de Pepe tienen buena salud?

¿Por qué es importante realizar todo lo que menciona Pepe?

¿Tú qué haces para cuidar tu cuerpo?

Situación 10

El uso adecuado del agua en la casa y en la escuela

Material.

Hojas blancas

Colores de madera

Procedimiento.

Se pregunta al alumno ¿para qué usas el agua en tu casa? si no tuvieras agua en tu casa ¿qué pasaría?

Se platica con el alumno mencionándole lo siguiente:

Con el agua aseamos nuestro cuerpo, lavamos la ropa, los trastes, hacemos comida y los más importantes gracias a ella podemos vivir por que si no tomáramos agua moriríamos. Y debido a que no es fácil que llegue a nuestra casa y escuela tenemos que cuidarla.

Dibuja como usas el agua en tu casa y de qué manera la cuidas.

Guía de la entrevista.

¿Tú crees que es importante cuidar el agua? ¿Por qué?

¿Qué haces para cuidar el agua en tu casa?

¿Qué haces para cuidar el agua en la escuela?

Y tu familia ¿cómo cuida el agua?

Situación 11

Actividades durante el día y la noche

Material.

Hojas blancas

Colores de madera

Procedimiento.

Se comenta lo siguiente al alumno:

Los seres vivos realizan la mayoría de sus actividades durante el día. Las plantas toman la luz, la energía y el calor del sol. La mayoría de los animales buscan su alimento de día. Las personas utilizan el día para trabajar, estudiar y recrearse. Pero hay algunas personas que deben trabajar de noche como los mariachis, los pescadores y los vigilantes. Hay animales que cazan durante la noche y duermen de día como los búhos, los gatos y los murciélagos.

Realiza un dibujo donde se observe una actividad que realizas en el día y otro donde se observe una actividad que realizas por la noche.

Guía de la entrevista.

Tu ¿Qué actividades realizas durante el día?

Y ¿Qué actividades realizas durante la noche?

Situación 12

El sol como fuente de luz y calor

Material.

Plumones o marcadores

Una naranja

Un palito largo y delgado

Una lámpara

Procedimiento.

Se inicia con las preguntas:

¿Conoces el sol?

¿Cómo te imaginas que es?

¿Qué pasa cuando sale el sol?

¿Qué pasa cuando no sale, es decir cuando está nublado?

¿Qué pasa en la tierra cuando se hace de día y de noche?

Se pide al alumno que en una naranja dibuje con un plumón o marcador, de un lado, una casita y del otro lado un árbol. La naranja representa la tierra. Se atraviesa la naranja con un palo de

extremo a extremo, quedando los dibujos uno de un lado y otro del otro lado. Con una lámpara alumbrando un lado de la naranja, ésta representa el sol.

Guía de la entrevista.

¿Cuál dibujo recibe la luz?

¿Cómo está el otro lado?

Sujeta el palo y gira la naranja

¿Cuál dibujo recibe la luz?

¿Lo que pasa con la naranja es similar a lo que pasa en la tierra cuando es de día y cuando se hace de noche? ¿por qué?.

Situación 13

Estados físicos del agua

Material.

Hojas blancas

Colores de madera

Hielos

Un vaso transparente

Agua caliente

Procedimiento y Guía de la entrevista.

En esta situación el alumno tendrá que dibujar lo que observa. Y se darán las siguientes instrucciones:

- Coloca el hielo en tu mano.
 - ¿Qué sientes?
 - ¿Puedes tenerlo mucho tiempo en la mano?
 - ¿Qué forma tiene?
- Coloca un vaso con hielos al sol o simplemente déjalo por un rato
 - ¿Qué sucede después de un rato?
 - ¿El agua cambió de forma?
- Utiliza agua caliente (esto se realizará con mucho cuidado para evitar accidentes y el agua caliente solo será manipulada por el aplicador de la entrevista) vacíala en un vaso y obsérvala
 - ¿Qué pasa con el agua?
 - ¿Puedes ver cómo sube como humo?
 - ¿Qué forma tiene el agua?

Situación 14

Necesidades básicas

Material

Hoja con imágenes

Procedimiento y guía de la entrevista.

Si te propusieran un viaje a un planeta desconocido y sólo pudieras llevar tres cosas ¿Qué llevarías? Enciérralos en un círculo y menciona ¿por qué llevarías cada una de esas cosas?



Situación 15 Los servicios de la casa

Material.

Hojas blancas
Colores de madera
Hojas con imagen de paisaje

Procedimiento.

Dibuja tu comunidad y tu casa.

¿Qué hay cerca de tu casa?

¿En tu casa tienen luz?

¿En tu casa tienen agua?

¿En tu casa tienen teléfono?

¿En tu casa tienen drenaje?

¿Qué hay en tu calle?

¿Hay mercado cerca de tu casa?

¿Hay luz en la calle donde vives?

¿Por tu casa o cerca de tu casa pasan taxis, camiones o peseros?

¿Hay vigilancia en tu calle?

Ahora, dentro del paisaje, dibuja una casa.

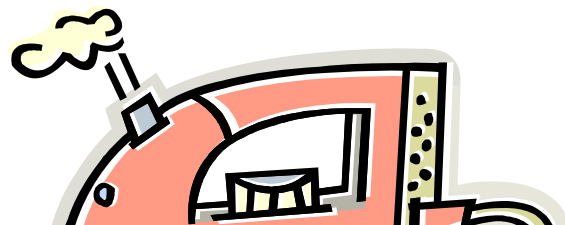
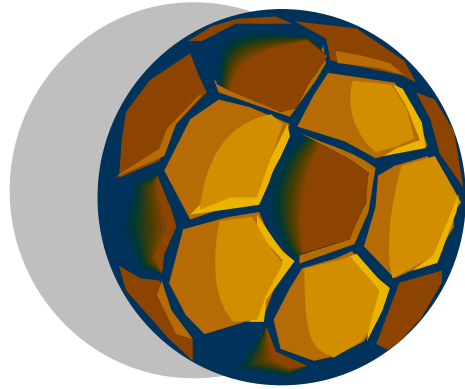


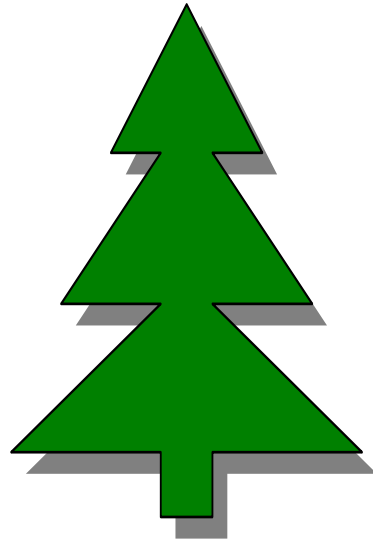
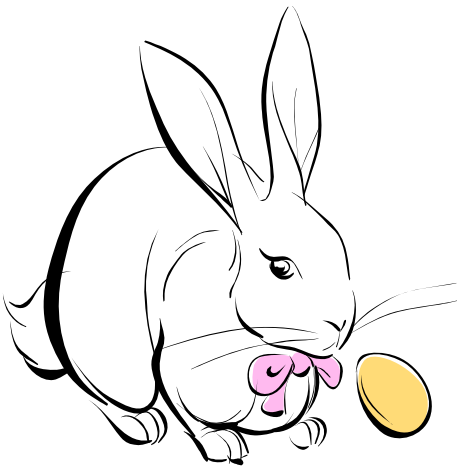
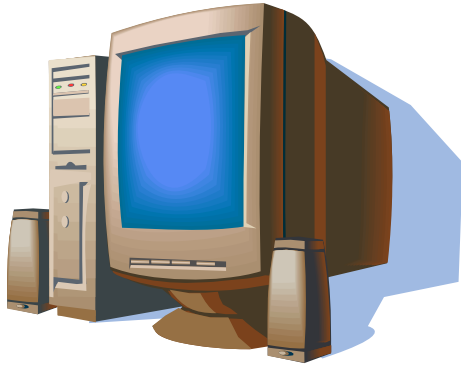
Guía de la entrevista

¿Crees que es importante que las viviendas cuenten con luz, agua, teléfono y drenaje? y ¿por qué?

Menciona si la casa que dibujaste en el paisaje podría contar con los servicios de luz, agua, drenaje, teléfono y con todos los servicios que hay en tu calle y ¿por qué?

TARGETAS





ANEXO 3

Hoja de calificación de la entrevista

Situación 1: Los seres vivos													
Separación de las tarjetas				Justificación de la respuesta									
Correcta		Incorrecta											
Situación 2: Diferencias y semejanzas entre plantas y animales													
Diferencias						Semejanzas		Si la mencionó	No la mencionó				
Plantas		Si	NO	Animales		Si	No	Están vivos					
Tienen tallo, flores y raíces				Tienen nariz, boca, patas									
Respiran por las hojas				Respiran por la nariz							Comen		
No caminan				Caminan							Crecen		
Se alimentan de nutrientes que hay en la tierra, de sol y agua				Se alimentan de plantas y otros animales							Se reproducen		
Situación 3: Partes visibles de nuestro cuerpo													
						Si la identifico		No la identifico					
Manos													
Pies													
Piernas													
Brazos													
Cabeza													
Tronco													
Situación 4, 5, 6, 7 y 8: los órganos de los sentidos													
Sentido		Identificó el sentido correctamente				Justificación de la respuesta							
		Si		No									
Vista													
Tacto													

Olfato			
Gusto			
Oído			
Situación 9: cuidados del cuerpo.			
Identificación de la importancia de:	Si identificó	No identificó	Justificación de la respuesta
Bañarse			
Lavarse las manos			
Alimentarse			
Descansar			
Lavarse los dientes			
Situación 10 El uso adecuado del agua en la casa y la escuela			
Identificación de la importancia de cuidar el agua en:	Si identificó	No identificó	Justificación de la respuesta
La casa			
La escuela			
Situación 11: Actividades durante el día y la noche			
Identificación de la siguientes actividades	Si la mencionó		No la mencionó
Actividades durante el día			
Jugar (practicar deportes)			
Ir a la escuela (estudiar)			
Desayunar, comer			
Bañarse			
Entretenimiento (todo tipo)			
Actividades durante la noche	Si la mencionó		No la mencionó
Dormir, descansar			
Cenar			
Situación 12: El sol como fuente de luz y calor			
El alumno tiene:	Si tiene conocimiento	No tiene conocimiento	Justificación de la respuesta
Conocimiento del sol			
Conocimiento de la actividad del sol como responsable del día y la noche			
Conocimiento de que el sol es el responsable del clima			
Situación 13: Estados físicos del agua			
El alumno reconoce la forma del agua:	Si reconoce	No reconoce	Justificación de la respuesta
Líquido			
Sólido			

Gas			
Situación 14: Necesidades Básicas			
El alumno reconoce las necesidades básicas	Si la reconoce	No la reconoce	Justificación de la respuesta
Vestido			
Alimentación			
Vivienda			
Situación 15: Servicios de la casa			
El alumno reconoce los servicios básicos de una casa	Si lo reconoce	No lo reconoce	Justificación de la respuesta
Luz			
Agua			
Drenaje			
Transporte			
Teléfono			

Instrucciones

La entrevista se califica llenando el cuadro siguiente en el que cada respuesta **SI VALE UN PUNTO Y NO VALE 0 PUNTOS**. Dando un total de **53 PUNTOS** de toda la entrevista.

Si el alumno obtiene menos de **26 puntos** en la entrevista se considera que **NO** cuenta con demasiados conocimientos previos sobre los contenidos que se van a tratar en el programa o propuesta psicopedagógica. De tal manera que su calificación sería de 5 en una escala de 1 a 10.

Los puntajes por situación serían los siguientes:

Número de Situación	Puntos
1.....	1
2.....	13
3.....	6
4, 5, 6, 7 y 8.....	5
9.....	5
10.....	2
11.....	7
12.....	3
13.....	3
14.....	3
15.....	5
Total:	53

ANEXO 4

ACTIVIDADES PARA ENSEÑAR CONTENIDOS DE PRIMER GRADO DE PRIMARIA

Los seres vivos

Sesión No 1.

Clasificación de los elementos que se encuentran en la naturaleza.

Objetivo: Que el alumno distinga los seres vivos de los demás elementos existentes en el medio natural.

Duración: 1 hora.

Material:

Tarjetas con dibujos de elementos del medio natural.

Cuaderno.

Lápiz.

Colores.

Hojas blancas.

Desarrollo de la actividad

Primer momento. Presentación de situaciones problemáticas: El profesor hace la pregunta ¿sabes qué diferencia hay entre un ser vivo y uno no vivo?, después de escuchar algunas respuestas de los alumnos, el profesor hace la indicación de formar equipos de alumnos de mínimo 3 alumnos y máximo 5, propone clasificar tarjetas en dos grupos, en uno se agruparan los elementos que los alumno crean que son seres vivos y en otro grupo los que opinen que son seres no vivos.

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: el profesor después de la clasificación de las tarjetas cuestiona a los alumnos:

¿Por qué las agruparon de esta manera?

¿En qué se parecen los elementos de un grupo?

¿En qué se distinguen ambos grupos?

¿Qué nombre le pondrías a cada grupo?

¿Por qué unos elementos tienen vida y otros no?

¿Cómo podremos saber cuáles son?

Con el objetivo de indagar las ideas que tienen los alumnos sobre los seres vivos.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Se procederá a acudir a alguna área dentro de la escuela donde existan elementos vivos como plantas o animales que pueden ser insectos o incluso mascotas de la misma institución. Al regresar al salón lo comentarán entre todos.

Cuarto momento. Recuperación de nueva información: Una vez teniendo los comentarios de los alumnos se les dará la instrucción de buscar en libros o preguntarle a sus papás o familiares u otras fuentes que contengan información acerca de los seres vivos y se comentará en clase lo que los niños encontraron de nueva información acerca del tema.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: se realizará en el grupo una conclusión acerca de las diferencias entre los seres vivos y los no vivos a partir de las actividades antes realizadas. Esto se hará de forma oral ante todo el grupo y por cada equipo un alumno deberá comentar la conclusión del equipo.

Sexto momento. Reflexión: En este momento los alumnos realizarán individualmente. dos dibujos de seres vivos y dos dibujos de elementos que no tengan vida y que estén presentes en la comunidad en la que viven se realizarán en hojas blancas. Y al terminar algunos alumnos comentarán el trabajo realizado.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Por último los alumnos deberán mencionar cinco elementos que tengan vida y cinco que no tengan vida que se encuentren en: un zoológico, un jardín, una granja y en su casa.

Sesión No 2.

El jardín y la granja

Objetivo: Conocer las diferencias y semejanzas que hay entre las plantas y animales.

Duración: 1 hora.

Material:

Macetas.

1 ratón domestico pequeño.

Cuaderno.

Lápiz.

Colores.

Hojas blancas.

Texto sobre plantas y animales

Desarrollo de la actividad

Primer momento. Presentación de situaciones problemáticas: Se pregunta a los alumnos ¿Cuáles son las diferencias entre las plantas y los animales? Y se pide a los alumnos que se dividan en equipos de cinco alumnos. El profesor pide a los niños que lleven una planta en una maceta a la escuela y un ratón blanco pequeño por equipo.

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: el maestro cuestiona:

¿Las plantas tienen vida?

¿Cómo se alimentan?

¿Los animales tienen vida?

¿Cómo se alimentan?

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: En este momento los alumnos resolverán las preguntas y observando la planta y el ratón que lleven resolverán el siguiente cuestionario.

¿Cómo son las plantas?

¿De qué tamaño y de qué color?

¿De qué se alimentan?

¿En qué se parecen al ratón y en qué son diferentes?

¿Cómo es el ratón?

¿De qué se alimenta?

Cuarto momento. Recuperación de nueva información: El maestro leerá en voz alta un texto que contenga información sobre las plantas y otro sobre los animales. El texto debe contener información que haga que los alumnos puedan responder los cuestionamientos que se hicieron anteriormente.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Se realizará una conclusión acerca de las diferencias encontradas entre el ratón y la planta. Se dará tiempo para que los alumnos armen su conclusión y al terminar se elegirá a un alumno por equipo para que presente oralmente la conclusión del equipo.

Sexto momento. Reflexión: En este momento el profesor preguntará a los alumnos ¿Qué aprendieron? Y ¿para qué les sirve conocer o saber lo que aprendieron sobre plantas y animales?

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Los alumnos, de forma individual, deberán dibujar plantas y animales que se encuentran en su entorno (escuela, comunidad y casa) pasarán al frente en equipos a exponer y explicar sus dibujos. Y mencionarán las diferencias que encuentren entre ellos.

Sesión No 3.

El frijol mágico

Objetivo: Que el alumno conozca el proceso de germinación de una semilla para conocer el ciclo de vida de una planta.

Duración: 1 hora.

Material:

Un frasco de vidrio.

Un trozo de algodón.

Un frijol.

Agua.

Colores.

Hojas blancas.

Desarrollo de la actividad

Primer momento. Presentación de situaciones problemáticas: Con anterioridad se pide a cada alumno el material y el día que lo lleven el profesor comienza dar las indicaciones a los alumnos para que coloquen en el frasco el trozo de algodón y en medio el frijol, por último le echarán un poco de agua. Esto lo dejarán en el salón de clases en un lugar determinado para todos los frascos. El profesor inicia la sesión preguntando ¿saben que es la germinación? Y ¿Cómo se lleva a cabo?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: A partir de lo que respondan los alumnos se escogerá la respuesta más frecuente y se escribirá en el pizarrón.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Diariamente el alumno deberá realizar un dibujo mostrando la evolución del crecimiento del frijol y tendrá que juntarlos para realizar conclusiones al final.

Cuarto momento. Recuperación de nueva información: El profesor deberá proporcionar al alumno información o libros con imágenes que traten el tema de la germinación o del ciclo de vida de las plantas y deberá explicar con detalle el tema a los niños.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Para realizar las conclusiones los alumnos deberán llevar los dibujos realizados a lo largo de una semana aproximadamente (esto dependerá de la velocidad con que crezcan las semillas y el profesor lo considerará). Se dividirán en equipos y juntos, los integrantes de cada equipo platicarán acerca de lo observado en sus experimentos.

Sexto momento. Reflexión: Después un miembro de cada equipo expondrá para el resto del grupo y el profesor las conclusiones a las que llegaron y darán sus explicaciones sobre el crecimiento de su semilla.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Los alumnos mencionarán en la clase en qué otro lugar y en qué otro objeto que se encuentra en casa, escuela o comunidad observan este tipo de proceso que se llevó a cabo en el frijol y qué importancia tiene conocer el tema tratado en estas

dos sesiones. Este momento se lleva a cabo de forma individual tomándose sólo un minuto aproximadamente por alumno para que todos puedan mencionar sus respuestas.

El cuerpo humano y la salud

Sesión 4

Conociendo mi cuerpo

Objetivo: Que el alumno reconozca sus extremidades superiores e inferiores y que identifique su función.

Duración: 1 hora.

Material:

Su cuerpo

Colores.

Hojas blancas.

Desarrollo de la actividad

Primer momento. Presentación de situaciones problemáticas: El maestro les preguntará a los alumnos si saben que son las extremidades de su cuerpo, tanto inferiores como superiores y para qué sirven. El maestro escuchará las respuestas de los alumnos las escribirá en el pizarrón.

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Una vez que se escucharon las respuestas de los alumnos, el maestro tomará la respuesta más frecuente y les dirá que el objetivo de la actividad consiste en dar respuesta a la pregunta que el hizo y a verificar si lo que ellos respondieron es exactamente el concepto de extremidades.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Ahora los alumnos junto con el maestro irán al patio de la escuela y formará a los alumnos de tal forma que puedan realizar diferentes ejercicios con sus manos y sus piernas, por ejemplo. Van a hacer equipos de cinco alumnos y cada equipo tendrá una pelota para realizar movimientos con ella. El maestro les dará la indicación de que se pongan en círculo y se lancen la pelota con las manos, luego que pateen la pelota y se la den a su compañero de a lado. También pueden utilizar sus brazos y piernas jugando a cargar objetos, u organizar una carrera de relevos y/o con obstáculos. Lo importante es que en los juegos que realicen los alumnos se utilicen sus extremidades.

Una vez terminado el ejercicio regresarán al aula y el profesor procederá a dar la clase sobre los órganos visibles de nuestro cuerpo en forma de exposición y utilizando como referente la actividad que se realizó.

Cuarto momento. Recuperación de nueva información: Con anterioridad se pide que los alumnos pregunten en casa a sus padres o familiares que les mencionen algunas actividades que

se puedan realizar con las extremidades incluyendo la cabeza del cuerpo humano y de qué forma nos facilitan la realización de dichas actividades. Los alumnos tendrán que realizar dibujos en su cuaderno de lo que hayan investigado en casa.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Una vez teniendo la información que dio el maestro, que les dieron en casa y que ellos mismos descubrieron con el desarrollo de la actividad. Los alumnos tendrán que realizar por equipos conclusiones acerca del tema. Estas conclusiones las dirán de forma oral a toda la clase y el maestro le expondrá la siguiente pregunta ¿Ahora, ya saben que son las extremidades y para qué sirven? Para que los alumnos paran de ella para realizar las conclusiones.

Sexto momento: Reflexión: El maestro dejará que los alumnos reconstruyan lo realizado a lo largo de las dos clases en dibujos en los cuales los alumnos tendrán que dibujarse a ellos mismos desarrollando la actividad y tendrán que pasar (al azar) al frente a explicar su dibujo diciendo el procedimiento que siguió para conocer sobre el tema abordado.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Para finalizar, el alumno tendrá que exponer en qué actividades y de qué forma ocupa sus extremidades realizando las siguientes actividades:

La tarea

Practicando algún deporte

Realizando quehaceres del hogar

Sesión 5.

Oigo, veo, toco, huelo y saboreo

Objetivo: Que el alumno conozca los sentidos, su función y su cuidado.

Duración: 1 hora.

Material:

Esquemas de los sentidos con nombre.

Colores.

Cartulina blanca.

Hojas blancas.

Una pista de música.

Fotografías de paisajes.

1 puño de Tierra.

1 puño de Harina.

Alcohol.

1 jabón pequeño.

1 pizca de azúcar.

1 pizca de sal.

Desarrollo de la actividad.

Primer momento. Presentación de una situación problemática. En esta ocasión el maestro preguntará a los alumnos ¿Con qué parte del cuerpo reconoces, el olor de una flor, el sabor de un helado, el color de tu ropa, el sonido de un instrumento musical o la suavidad de un muñeco de peluche?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Una vez conocidas las ideas de los alumnos acerca del tema el siguiente paso es informarles a los alumnos que lo que van a realizar hará que conozcan con exactitud que son los sentidos y así corroborar si sus respuestas e ideas acerca del concepto son correctas.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: En esta etapa el profesor organizará en una mesa grande frascos o platitos en donde cada uno contenga un puño de tierra, un puño de harina, una pizca de sal, una pizca de azúcar, un chorrito de alcohol, un jabón. Pegará en el pizarrón imágenes con paisajes y en una grabadora pondrá una canción. Los alumnos tendrán que formarse y pasar uno por uno a mirar los paisajes, escuchar la canción, tocar la tierra y luego la harina, oler el alcohol y luego el jabón y por último probar la sal y el azúcar. Una vez que hayan pasado todos los alumnos tendrán que sentarse en plenaria y escuchar la explicación de la profesora acerca de los sentidos.

Cuarto momento. Recuperación de la información: Utilizando esquemas de los sentidos, los alumnos tendrán que identificar qué sentidos utilizaron para realizar la actividad pasada, es decir, se les indicará que tienen que iluminar de azul el esquema que tiene el sentido con el que identificaron la textura de la harina y de la tierra. De rojo el sentido con el que identificaron el olor del jabón y del alcohol. De verde el esquema con el sentido que les ayudo a identificar lo que contenía cada imagen pegada en el pizarrón. De amarillo el esquema con el que identificaron la canción. De naranja el esquema con el sentido que les ayudo a identificar el sabor de la sal y el azúcar.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Los alumnos, realizaran conclusiones de lo realizado de forma grupal en equipos de cinco alumnos. Los cuales tendrán que organizarse para mencionar ante el grupo cuál de los cinco sentido es el más fundamental para el ser humano y realizar un dibujo en una cartulina del sentido que eligieron.

Sexto momento. Reflexión sobre lo realizado: Cuando se hayan realizado las exposiciones de la conclusión, los alumnos con ayuda del profesor reflexionarán sobre las respuestas de cada equipo y elegirán la mejor llegando a un acuerdo por medio del diálogo.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: De tarea se dejará a los alumnos que realicen en hojas blancas, dibujos sobre algunas situaciones en las que ocupen los sentido al realizar una actividad, recreativa, escolar, familiar o de trabajo en casa.

Sesión 6.

Aseando mi cuerpo.

Objetivo: Que el alumno conozca y adquiera los cuidados de higiene que debe tener en su cuerpo.

Duración: 1 hora.

Material:

Jabón.

Agua.

Toalla.

Una prenda o trapo sucio.

Colores.

Hojas blancas.

Cartulina blanca.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas. El maestro presentará de forma oral una situación problemática en la que él será el personaje principal. Comenzará diciendo a los alumnos. Les voy a contar que una vez me corté mi dedo con un cuchillo cortando unas verduras, como tenía mucha prisa no le di importancia y sólo me sequé con un trapo hasta que dejé de sangrar. Seguí realizando mis actividades, cociné, abrí la puerta de mi casa, fui al baño, salí a la tienda por unas cosas que tenía que comprar etc. Al día siguiente me di cuenta de que la cortadura en mi dedo estaba muy rara, me dolía mucho y mi dedo se había hinchado, así que fui al doctor y me dijo que la herida estaba infectada ¿Por qué creen que me sucedió esto?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Se escucha las respuestas de los alumnos y suponiendo que su respuesta se acerca a la idea de que lo sucedido fue por falta de higiene se procede a decirle a los alumnos que van a comprobar la importancia de la higiene en la vida diaria de los humanos.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación. Los alumnos, con ayuda y explicación de la profesora, tendrán que indagar la razón por la que se lavan las manos y se bañan a diario. Lavarse las manos como es correcto y tendrán que lavar su prenda, esto es por que la profesora les preguntará: ¿Cómo estaba la prenda antes de lavarla?, ¿Qué cambio en ella después de lavarla? ¿Creen que se asemeje esto con la limpieza de su persona? Con el propósito de hacer

una analogía entre la prenda y su cuerpo. Después de realizar la actividad, la maestra procederá a explicarles el tema profundizando en la importancia de la higiene.

Cuarto momento. Recuperación de la información: Los alumnos tendrán de tarea la actividad de dibujar por pasos el cómo se lavan las manos y en qué situaciones deben de hacerlo, como se bañan y preguntando a sus padres por qué es importante la higiene en el hombre.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Retomando la actividad del momento anterior, los alumnos deberán realizar una conclusión presentando al grupo sus tareas realizadas.

Sexto momento. Reflexión: Los alumnos reflexionarán sobre la importancia de la higiene comentando enseguida de la actividad anterior de qué les sirvió todo lo realizado anteriormente. ¿Por qué es importante lavarse las manos, bañarse a diario, limpiarse y cuidarse una herida etc?

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Para finalizar, los alumnos tendrán que realizar un cartel con los pasos a seguir al lavarse las manos, los dientes o la cara en forma de dibujos. Y en qué situaciones se debe realizar. Es decir lavarse las manos antes y después de ir al baño y de comer etc.

El ambiente y su protección

Sesión 7.

Cuidando el agua.

Objetivo: Que el alumno haga conciencia de que el agua es un recurso escaso y vital para la vida.

Duración: 1 hora.

Material:

1 Imagen que muestren el mal uso del agua

1 Imagen que muestren el buen uso del agua

Hojas blancas.

Colores.

Revistas viejas.

Pegamento.

Tijeras.

Cartulina blanca.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas. El maestro mostrará las imágenes al grupo y preguntará ¿cuál de estas imágenes muestra el buen uso del agua? ¿Por qué es importante cuidar el agua?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Tomando en cuenta las respuestas más sobresalientes de los alumnos, el profesor los llevará a resolver sus dudas y a comprobar si lo que ellos mencionan es cierto.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: El profesor llevará a los alumnos a un área dentro de la escuela como por ejemplo los baños, donde existan llaves de agua. Esto con la finalidad de observar las tuberías que llevan el agua hasta la llave del baño. (en la mayoría de las escuelas las tuberías del agua están a la vista, por lo tanto es fácil seguir el recorrido del agua) durante la observación el profesor tendrá que hacer preguntas con respecto a lo que se observa. Una vez terminada la observación se procede a regresar al aula donde el profesor preguntará a los alumnos ¿Creen que sea fácil que el agua potable llegue a sus casa o a la escuela? Esto con el propósito de que los alumnos hagan conciencia de la importancia del cuidado del agua puesto que no es nada fácil que llegue hasta nuestros hogares, trabajos, o escuelas.

Cuarto momento. Recuperación de la información: En este momento los alumnos tendrán que revisar la lección del tema con el profesor. Después el alumno tendrá que preguntar a otros profesores de la escuela, empleados de la misma o a otros compañeros de la escuela si creen que es importante cuidar el agua y por qué.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Una vez que los alumnos traen la información, se procede a realizar las conclusiones con esa información. Se pondrán en equipos y cada equipo tendrá que comentar entre ellos que información obtuvieron de sus familiares y padres para llegar a un acuerdo y un representante tendrá que exponer su conclusión al grupo. Integrando la información recabada con las actividades, con la revisión del contenido de la lección del profesor y con los comentarios extraídos de sus familiares.

Sexto momento. Reflexión: En esta reflexión, los alumnos se encargarán de presentarla de manera gráfica, es decir, tendrán que realizar un collage con las revistas viejas, tendrán que recortar todas las imágenes en las que se vea reflejado el uso del agua y con esto ellos observarán que su importancia es tal que no se debe desperdiciar ni una gota de ella.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: En este último paso se dejara que los alumnos difundan la información que tienen sobre la importancia del cuidado del agua a sus padres y hermanos haciéndoles saber que no es fácil llevar el agua a sus casas.

Sesión 8.

Cómo cuidar el agua

Objetivo: Que el alumno conozca la forma correcta de utilizar el agua para preservarla.

Duración: 1 hora.

Material:

Láminas con dibujos alusivos al buen uso del agua en casa.

Láminas con dibujos alusivos al mal uso del agua en casa.

Hojas blancas.

Colores.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas: El profesor pegará las láminas en el pizarrón y posteriormente preguntará ¿en qué situaciones se está usando correctamente el agua y en qué situaciones no?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Cuando los alumnos hayan identificado las situaciones el profesor tomará en cuenta las respuestas de los alumnos para plantearles una tercera pregunta ¿y cómo la usan en su casa?

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Esta actividad los niños tendrán la tarea de indagar cómo es utilizada el agua en su casa. Por un día tendrán que ver de qué forma se lavan los trastes, la ropa, el patio y los pisos en casa. Además de observar cuánto se tardan en bañarse los miembros de su familia.

Cuarto momento. Recuperación de la información: Posteriormente y una vez de que los alumnos hayan realizado sus observaciones, se tendrá que compartir la información con el resto del grupo y el profesor preguntará a cada alumno si lo que ocurre en casa en cuanto al uso del agua es correcto o incorrecto. Para que posteriormente la profesora de la lección del tema.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Una vez terminada la revisión de la información los alumnos realizarán sus conclusiones en base a el uso que se dio del agua en cada uno de sus hogares, y por equipos tendrán que compartir al grupo sus ideas sobre el uso del agua y por grupo es importante usarla correctamente.

Sexto momento. Reflexión: Para hacer esta reflexión, los alumnos expresarán oralmente cómo usan ellos correctamente el agua y cómo harían para que los demás la ocupen correctamente. Y si hacen un uso indebido de ella cómo harán de ahora en adelante para preservarla.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Pensarán cómo ocuparían el agua correctamente si estuvieran encargados de la preservación del agua en una zona donde casi no

hay agua como lo puede ser un estado con zonas desérticas en el país. Y lo comentarán a todo el grupo.

Sesión 9.

Haciendo crema.

Objetivo: Que el alumno conozca la secuencia en la elaboración de crema para el cuerpo con el fin de apreciar el agua como ingrediente fundamental.

Duración: 1 hora.

Material:

Hojas blancas.

Colores.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas: el profesor preguntara a los alumnos si alguna vez se han preguntado cómo hacen todos aquellos productos con los que cuentan en su casa para el cuidado e higiene personal o todas las cosas que tienen en casa y que cubren sus necesidades. Y si les gustaría conocer cómo se hace uno de esos productos.

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Se escucharán las respuestas de los alumnos y se indagará además si les interesa conocer cómo es que se realiza la crema para el cuerpo que a diario usan. Además de escuchar si tienen idea de qué ingredientes se utilizan para hacer crema corporal.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Se pide a los alumnos que se sienten en forma de plenaria o medio círculo, y la profesora se encargará de mostrar cómo se realiza la crema. Paso por paso ella la realizará con los ingredientes adecuados.

Cuarto momento. Recuperación de la información: Los tendrán que indagar en casa si los ingredientes utilizados para hacer la crema están presentes en las cremas que ellos utilizan y que tienen en casa, observarán las etiquetas de los empaques de crema.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: En este punto los alumnos compartirán al grupo sus experiencias al observar las etiquetas de las cremas que tienen en casa y comentarán si lo que observaron tienen relación con lo hecho en clase. Además de mencionar si las materias primas utilizadas se encuentran en la naturaleza o son creadas por el hombre.

Sexto momento. Reflexión: Se reflexionará el por qué de toda la actividad, si les sirve de algo conocer cómo se realizan los productos que consumen, si tiene relevancia para su vida y si tiene relación con la materia.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Por último, los alumnos se organizarán en equipos y realizarán un dibujo de cinco productos que utilicen en casa de los cuáles los ingredientes que se usan para hacerlos se encuentren en la naturaleza. Para posteriormente pasar a exponerlos por equipo a toda la clase.

Materia, energía y cambio

Sesión 10

El calendario

Objetivo: Qué el alumno reflexione sobre el clima y los elementos que lo conforman.

Duración: 1 hora.

Material:

Calendario.

Colores.

Lápiz.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas: el profesor pregunta a los alumnos, ¿Qué día es, y de qué mes? Y pide a los alumnos que lo identifiquen en el calendario. ¿Cómo creen que este el día de hoy?, ¿hace frío o calor?, ¿por qué? Y ¿qué elementos influyen para que esté así el clima?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Cuando los alumnos contestan se procede a retomar las respuestas más significativas o frecuentes.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Se pedirá a os alumnos que observen el día y comenten qué elementos influyen en el clima del día. Además se pedirá a los alumnos que lleven un registro de cómo esta el clima de los cinco días siguientes a la clase. El registro será de forma gráfica, por medio de dibujos. Se comentarán en clase todas las variaciones del clima o si el clima permaneció igual.

Cuarto momento. Recuperación de la información: En este momento, el profesor explicará lo relacionado con el tema y dará a conocer a los alumnos los factores que influyen en el clima y por qué se presenta de muchas formas a lo largo del año. Además la profesora mediará la actividad haciendo preguntas como ¿Cuál clima distinto a este se ha registrado en el calendario?, ¿Cómo

creen que este el clima mañana? Etc. Para que la comprensión del tema sea más sencillo para los alumnos.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Los niños realizarán sus conclusiones basándose en los registros gráficos que llevaron durante cinco días y comentarán en equipos si existieron coincidencias en sus registros y por qué para después comentarlos al grupo.

Sexto momento. Reflexión: En la reflexión los alumnos se encargarán de realizar un dibujo en el que representen el clima que más les gusta y mencionarán por qué eligieron ese clima.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: los alumnos tendrán que observar un reporte del clima en un noticiero de televisión e informar al profesor al día siguiente si lo que el meteorólogo pronostico coincide con el clima del día. Esto se comentará en clase.

Sesión 11.

El atardecer

Objetivo: Qué el alumno conozca las diferencias que existen entre el día y la noche.

Duración: 1 hora.

Material:

Hojas.

Colores.

Lápiz.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas: El profesor propone a los alumnos hacer un dibujo de un atardecer y al terminar cada alumno muestra y comenta al grupo su dibujo y el maestro cuestiona: ¿cómo son los atardeceres y por qué son así? ¿Cómo son los días y cómo las noches y por que?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Después el maestro a partir de las respuestas de los alumnos comenta a los mismos que van a investigar para conocer más sobre el día y la noche y por qué se presentan.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Los alumnos tendrán que observar cómo son las noches y cómo son los días para registrar mediante dibujos lo observado y en clase comentar las diferencias entre estas dos y a qué se deben las diferencias.

Cuarto momento. Recuperación de la información: El profesor explicará las causas por las que existen el día y la noche y revisará las coincidencias entre la información presentada y las ideas de los alumnos. Los cuáles tendrán que preguntar a un maestro de geografía que puede ser de una

secundaria o aun estudiante de licenciatura relacionada con el tema sobre el fenómeno del día y la noche, tendrán que preguntarle por qué se da el fenómeno.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Una vez obtenida esa información los alumnos tendrán que llegar a una conclusión en grupo junto con el maestro que les ayudará a formar una conclusión más completa.

Sexto momento. Reflexión: La reflexión servirá para complementar la conclusión puesto que los alumnos tendrán que mencionar por qué es importante que exista el día y la noche y por qué es importante conocer el fenómeno.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Los alumnos realizarán un dibujo donde se muestre alguna actividad que realizan en el día y otra actividad que realizan en la noche, explicarán por que esa actividad se puede realizar sólo exclusivamente en ese momento.

Sesión 12.

La nevaría.

Objetivo: Qué el alumno conozca los estados físicos del agua.

Duración: 1 hora.

Material:

Hojas.

Colores.

Lápiz.

Agua.

Recipientes.

Limonas.

Azúcar.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas: El profesor cuestiona ¿Quién conoce una nevería?, ¿Qué venden ahí?, ¿Cómo hacen esos productos?, ¿podemos hacerlos nosotros?.

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Mediante las respuestas de los alumnos se conoce sus ideas y se procede a iniciar el experimento.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Se organiza a los niños en equipos lleva a cabo la actividad por parte del profesor el cuál realizará la mezcla de agua, jugo de limón y azúcar para obtener agua de limón que presentará a los niño, debido al tiempo no es posible congelar el producto al instante así que el profesor se encargará de llevar congelados

cubos de agua de limón que presentará a los niños y explicará el proceso por el cual pasaron para cambiar su estado de líquido a sólido. Y deberán registrar lo observado mediante dibujos.

Cuarto momento. Recuperación de la información: Lo importante es que el profesor proporcione a los niños la información necesaria para que ellos puedan realizar el experimento en su casa observando lo que sucede con el agua. Otra forma de obtener información es que los niños visiten una nevería y pregunten al empleado cómo se hacen los productos que ahí se venden.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Para elaborar las conclusiones, los alumnos se tendrán que organizar en equipos y tendrán que contestar las siguientes preguntas con el fin de conocer si el alumno entendió el proceso por el cuál paso el agua.

¿qué le paso al agua?, ¿por qué le paso eso?, ¿qué forma tiene el agua?.

Sexto momento. Reflexión: El alumno tendrá que realizar de forma oral su reflexión que consistirá en presentarle al profesor la importancia de los estados físicos del agua y si el fenómeno que observó lo ve como un fenómeno cotidiano o ajeno a su vida diaria.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: El alumno tendrá que exponer al grupo en qué otra circunstancia el agua cambia de estado físicos y en qué otros lugares además de casa ha observado que el agua cambie de estado físico por ejemplo en la calle, en el bosque etc.

Ciencia, tecnología y sociedad

Sesión 13.

¿Qué necesito?

Objetivo: Que el alumno identifique sus necesidades básicas vivienda, alimentación, descanso y vestido.

Duración: 1 hora.

Material:

Tarjetas con dibujos de alimentos, una casa con todos los servicios, una recamara, ropa, y algunas con juguetes, juegos de video, televisión, revistas etc.

Hojas.

Colores.

Lápiz.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas: El profesor inicia preguntando a los alumnos ¿qué necesitan ustedes para vivir bien? Es decir, para tener salud, estar felices.

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Tomando en cuenta las respuestas de los alumnos más relacionadas con el tema central se procede a realizar la investigación.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: Se pide a los alumnos que formen equipos, a cada equipo se les repartirán las tarjetas y se les dará la indicación de que deben poner de un lado las tarjetas con los dibujos que ellos crean contienen imágenes de necesidades básicas para el ser humano y del otro lado las que no son tan básicas o necesarias. Una vez agrupadas el profesor preguntará por qué las agruparon de tal forma.

Cuarto momento. Recuperación de la información: posteriormente el profesor dará la clase acerca de las necesidades básicas y dejará que los alumnos indaguen dentro de la escuela con los demás maestro y sus demás compañeros cuáles son las necesidades básicas que la mayoría considera tener.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: En clase se comentará lo que los niños encontraron al preguntar a sus compañeros y a los maestros y mencionará las necesidades básicas que ellos tienen como individuos para después realizar un cartel con dibujos que pegarán en el salón en el que se dibujarán a ellos mismos satisfaciendo alguna de sus necesidades básicas.

Sexto momento. Reflexión: Reflexionarán sobre su cartel mencionando al profesor, por qué es importante satisfacer esa necesidad que mencionaron en su dibujo y el maestro retroalimentará lo aportado por los alumnos.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Los niños tendrán la tarea de mostrar en casa su cartel y mencionar a sus padres lo que aprendieron sobre las necesidades básicas del ser humano y pegarán su dibujo en un lugar visible en casa para que recuerden que su integridad depende de cubrir esas necesidades básicas.

Sesión 14.

La casa completa

Objetivo: Que el alumno identifique los servicios con los que cuenta su casa.

Duración: 1 hora.

Material:

Un juego de memoria con imágenes y preguntas sobre los servicios de una casa.

La mitad de las tarjetas del juego tendrán imágenes alusivas a los servicios con los que cuenta una casa, luz, agua, drenaje, recolectores de basura, teléfono etc. La otra mitad serán tarjetas con

preguntas alusivas a los servicios que harán parejas con los dibujos. Por ejemplo: tarjeta1: gracias a mi los habitantes de la casa pueden ver la Tv. oír radio, ver en la noche y realizar tareas en computadora. Tarjeta 2: respuesta servicio de luz o electricidad. Y así sucesivamente.

Hojas.

Colores.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas: El profesor realizará la pregunta ¿con qué servicios cuenta su vivienda? Y ¿Cuáles no tiene?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Se tomarán en cuenta todas las respuestas de los alumnos puesto que por lo general se espera que la mayoría de los hogares cuenten con los mismos servicios.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: En esta actividad la investigación se centrará en el juego pero antes el profesor tendrá que explicar la lección de contenido. Después se procederá a jugar la memoria. El profesor tendrá las tarjetas con las preguntas, tomará una y leerá en voz alta la pregunta. Un alumno tendrá el turno de voltear una tarjeta con la imagen, de no coincidir con la pregunta se volteará la imagen y otro alumno volteará otra tarjeta hasta que se encuentre la tarjeta que coincida con la pregunta. Los alumnos se pueden ayudar de su libro y por obviedad de sus observaciones.

Cuarto momento. Recuperación de la información: En este momento el profesor proporcionará a los alumnos algunos ejemplos de servicios y los alumnos le dirán si son o no son servicios y con ayuda de ejemplo que vengan el libros que el profesor se encargará de leer el alumno ampliará su panorama acerca de los servicios con los que debe contar un hogar.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: Al finalizar el juego cada alumno expondrá de manera verbal lo que considera importante del juego y la utilidad que le dan a los servicios en su casa además de comentar lo que sería de su hogar sin ellos.

Sexto momento. Reflexión: La reflexión se hará de forma gráfica mediante un dibujo en el que los niños expresen cuál es para ellos el servicio más importante y que todos deben tener en su casa. Y explicarán el motivo de su elección al grupo.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Finalmente, los alumnos tendrán que mencionar al profesor con qué servicios cuenta la escuela, la calle donde viven, los hospitales y algunos otros lugares públicos.

Sesión 15

Composta

Objetivo: Que el alumno identifique los pasos a seguir en la realización de una composta y reconozca su función ecológica.

Duración: 1 hora.

Material:

Tierra de hojas.

Basura o desperdicio de residuos orgánicos (cáscaras de frutas y verduras)

Cal.

Colores.

Hojas blancas.

Desarrollo de la actividad.

Primero momento. Presentación de situaciones problemáticas: El profesor pregunta a los alumnos ¿saben lo que es una composta y para qué sirve?

Segundo momento. Explicitación de las ideas de los alumnos: Es probable que los alumnos no tengan idea de lo que es una composta sí que se procede a realizar la siguiente etapa.

Tercer momento. Planificación y desarrollo de la investigación: El profesor explicará lo que es una composta y después se necesita que los alumnos formen equipos los cuáles tendrán que tener el material completo. La actividad se tendrá que desarrollar en un lugar donde allá espacio para sembrar, un jardín por ejemplo, o de lo contrario el profesor junto con los alumnos tendrá que conseguir cajas de madera conocidas como huacales donde se almacenan las verduras. Lo primero que se hace es (si se hace en jardín) hacer un hoyo, si se hace en cajas el procedimiento es el mismo. Se vierte una capa de tierra en el fondo, después una capa de cal y después una capa gruesa de desperdicio orgánico. Y así hasta rellenar el hoyo o la caja, es recomendable tener dos capas como mínimo. Una vez finalizado el proceso se dejará ahí por varios días regando la composta cuando sea necesario. Esta mezcla sirve para sembrar cualquier tipo de semilla comestible o planta puesto que la tierra contiene altos nutrientes que harán que las plantas crezcan sanas, fuertes y con rapidez, con esto la tierra se vuelve fértil.

Cuarto momento. Recuperación de la información: Después de realizado lo anterior los alumnos tendrán que indagar en casa qué saben sus familiares o amigos sobre compostas.

Quinto momento. Elaboración de conclusiones: La información recabada por los alumnos se comentará en el grupo y se realizarán dibujos con los pasos que se siguieron para realizar la composta.

Sexto momento. Reflexión: Los alumnos reflexionarán en el uso que se le da a la composta que hicieron y mencionarán si es útil su realización o si la actividad no tiene sentido y tendrían que argumentar su opinión lo más que puedan.

Séptimo momento. Aplicación del conocimiento: Los niños mencionarán a qué ámbitos o en qué lugares creen que se pueda utilizar esta composta y si lo aprendido pueden aplicarlo a su vida cotidiana y de qué manera.