

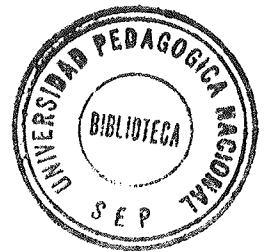


SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE
SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR
Y EXTRAESCOLAR.



UNIDAD UPN - CD. VICTORIA

PROPUESTA PEDAGOGICA PARA FAVORECER LA
INVESTIGACION-EXPERIMENTACION EN EL AULA



QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADA
EN EDUCACION PRIMARIA

PRESENTA:

JULIETA CAMARILLO MENDEZ

CD. VICTORIA, TAM.

JULIO DE 1995

01/96

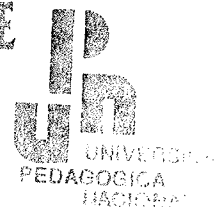


SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION



Cd. Victoria, Tam., a 21 de julio de 1995

C. PROFRA. JULIETA CAMARILLO MENDEZ
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis a su trabajo intitulado: **Propuesta Pedagógica para favorecer la investigación-experimentación en el aula, opción Propuesta Pedagógica** a propuesta del asesor la C. Profra. **Celia Reyes Anaya**, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

SE C U D E
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media - Superior
Superior y Extraescolar

CD. VICTORIA, TAM.
LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN

TABLA DE CONTENIDOS

| | PAG. |
|--|------|
| INTRODUCCION | |
| CAPITULO I | |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | |
| 1.1. Análisis curricular..... | 4 |
| 1.2. Contexto social | 8 |
| 1.3. Contexto institucional | 12 |
| 1.4. Delimitación del objeto de estudio | 15 |
| 1.5. Justificación | 19 |
| 1.6. Objetivos..... | 21 |
| CAPITULO II | |
| MARCO TEORICO | |
| 2.1. La necesidad de "investigar" en el aula | 23 |
| 2.2. Epistemología y enseñanza | 25 |
| 2.2.1. El empirismo | 26 |
| 2.2.2. El racionalismo | 28 |
| 2.2.3. El constructivismo | 29 |
| 2.3. Teorías psicológicas del aprendizaje | 30 |
| 2.3.1. El conductismo | 30 |
| 2.3.2. El cognoscitivismo | 32 |
| 2.3.3. La teoría psicogenética | 33 |
| 2.4. Desarrollo y aprendizaje | 34 |
| 2.4.1. El desarrollo en el niño | 34 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.4.2. | El aprendizaje en el niño | 40 |
| 2.5. | La enseñanza de las ciencias naturales | 45 |
| 2.6. | La investigación en la escuela primaria | 47 |

CAPITULO III

ESTRATEGIA DIDACTICA PARA LA FAVORECER LA EXPERIMENTACION EN EL AULA

| | | |
|--------|---|----|
| 3.1. | La realización de experimentación en el aula..... | 52 |
| 3.1.1. | Tema..... | 52 |
| 3.1.2. | Justificación | 54 |
| 3.1.3. | Objetivos | 55 |
| 3.1.4. | Recursos didácticos | 55 |
| 3.1.5. | Desarrollo | 55 |
| 3.2. | Papel de los Participantes | 56 |
| 3.2.1. | El Alumno..... | 56 |
| 3.2.2. | El Maestro..... | 57 |
| 3.2.3. | Los Contenidos | 58 |
| 3.2.4. | La Evaluación | 59 |
| 3.3. | Discusión de la Estrategia | 60 |
| 3.3.1. | Operativización de la Estrategia | 60 |
| 3.3.2. | La Experimentación: Alternativa para la Enseñanza de la Ciencia..... | 63 |
| | BIBLIOGRAFIA..... | 65 |

ANEXOS

INTRODUCCION

Realizar una propuesta pedagógica en el campo de las ciencias naturales no es tarea sencilla, sin embargo se puede afirmar que es significativa porque implica todo un trabajo de formación docente que hace descubrir como ha permanecido relegada la enseñanza de la ciencia en la escuela, y que aún cuando mucho se ha insistido dentro del discurso legal y pedagógico que la educación debe ser científica, se ha dejado como área complementaria dando prioridad a la enseñanza del español y las matemáticas. En este documento se plantea una problemática donde el docente ha convertido la tarea de investigación en una actividad monótona y el alumno obtiene la información a través de la copia o transcripción de libros. Por lo que se requiere se planteen alternativas que conviertan la enseñanza en algo interesante, donde no se fomente la memorización sino mas bien se juegue, se manipule y se construya el conocimiento.

La propuesta pedagógica se ha estructurado de la siguiente manera:

En el capítulo I se realiza el planteamiento de una problemática originada en el grupo de tercer grado, misma que se relaciona con un contexto social e institucional, incluye además una justificación y objetivos.

En el capítulo II. Marco Teórico, se hace una explicación teórico-metodológica donde se enuncian planteamientos legales, epistemológicos, psicológicos y pedagógicos que permiten conocer posturas en torno a elementos como: niño, aprendizaje, enseñanza, ciencia, investigación, etc.

En el capítulo III se enuncian las estrategias didácticas para favorecer la experimentación en el aula. En este se engloba una serie de planteamientos donde se considera la investigación-experimentación como una alternativa en la enseñanza de la ciencia. Se describe el papel de los participantes del proceso como: maestro, alumno, contenidos y evaluación.

Por último, Anexos, contiene dos registros de una clase de ciencias naturales en tercer grado de la escuela primaria, y un tercer registro que detalla la puesta en práctica de la estrategia didáctica.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Plantear una problemática en el campo de las ciencias naturales no es tarea sencilla; requiere hacer primeramente un análisis curricular que evidencie algunas implicaciones de los planes y programas de estudio y cómo se han aplicado en el aula, cómo los concibe el docente y finalmente cómo impacta a los alumnos; esto es un tema bastante profundo que no es motivo de estudio, sin embargo no se pueden dejar de lado algunos aspectos concretos e importantes.

Asimismo se enuncian los contextos social e institucional para poder comprender cómo se genera y cómo influye determinadamente en la construcción de un objeto de estudio en este campo.

I.I. Análisis curricular

El programa es un documento indispensable para el maestro; en él están contenidas las orientaciones generales de la enseñanza, tanto al señalar finalidades como al marcar direcciones técnicas. El programa sugiere al maestro las actividades que pueden realizarse pero la iniciativa y experiencia de éste serán decisivas para seleccionarlas adecuadamente y así lograr los objetivos.

En este documento están contemplados los propósitos de manera general para cada una de las áreas, en ciencias naturales señala:

"Su propósito central es que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funcionamiento y las

transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar. Conforme a esta idea, el estudio de las ciencias naturales en este nivel no tiene la pretensión de educar al niño en el terreno científico de manera formal y disciplinaria, sino estimular su capacidad de observar y preguntar, así como de plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno". ¹

El programa para ciencias naturales responde a los siguientes principios orientadores:

"Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actividades y habilidades científicas. Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas. Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la salud. Propiciar la relación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas". ²

Los contenidos de ciencias naturales están organizados en cinco ejes temáticos, que se desarrollan simultáneamente a lo largo de los seis años de educación primaria.

Estos son:

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

1. S.E.P. Plan y Programas de Estudio, 1993. p.

2. *Ibid.* p.

- Ciencia, tecnología y sociedad.

Estos contenidos programados para el tercer grado tienen coherencia, sólo que representan amplitud, es decir, está muy cargado de objetivos a lograr. Por esta razón se tiene que optar por suprimir muchos de ellos para dar oportunidad de abarcar todos los contenidos que aparecen en igualdad de circunstancias, con la desventaja de perder la continuidad.

El hacer un análisis curricular tiene la finalidad de contrastar los elementos principales de la realidad educativa de los planes, programas, disposiciones oficiales, estrategias de aprendizaje, procedimientos de evaluación, etc.

Actualmente los planes y programas de educación primaria han sufrido reestructuraciones que bien vale la pena preguntarnos con base en qué, cuáles procesos de investigación se han realizado para ello, qué es lo que se quiere con todo esto, muchas de las respuestas siguen quedando en el vacío y como docente ante tanta ambigüedad frente a las disposiciones normativas señaladas no hay más que continuar con nuestra función.

En este análisis señalaría dos cosas:

Oficialmente las ciencias naturales sólo se deben enseñar tres horas a la semana, situación que no favorece la enseñanza de esta área por el factor tiempo; hacer ciencia en el aula, construir y lograr una formación científica requiere de espacios en donde se puede experimentar, indagar, buscar, no se trata de memorizar contenidos, es un proceso mucho más amplio de lo que se ha considerado hasta ahora.

Por otro lado el alumno se ha dejado fuera de todo tipo de reorganizaciones curriculares; es decir, no se ha tenido en cuenta debidamente ¿cómo es que el niño se apropia de ciertas nociones escolares?, ¿qué mecanismos desarrolla para conocer?, ¿en qué medida puede asimilar ciertas nociones según el nivel de desarrollo cognoscitivo?, esto no ha estado presente en el momento de elaborar los programas de ciencias naturales.

Es hasta ahora que se inicia una renovación de los programas y libros de texto vigentes desde 1972, mismos que se utilizarán a partir del próximo ciclo escolar (1995-1996), en donde se da un giro en los enfoques proponiendo nuevas maneras de búsqueda de explicaciones, partir de la observación de fenómenos cercanos a su experiencia cotidiana, aprovechar los recursos materiales con que cuenta, la inquietud de los niños por estudiar fenómenos naturales, el procurar un ambiente de confianza a fin de que expresen sus ideas, opiniones, dudas. Además de considerar que los niños tienen experiencias previas por lo que han elaborado sus propias explicaciones respecto a lo que ocurre a su entorno. También que para los niños que cursan tercer grado de primaria es muy difícil razonar sobre abstracciones o conceptos complejos, situaciones que no se consideraban anteriormente.

El aspecto curricular y las estrategias de aprendizaje están íntimamente vinculadas pero existe un elemento más a considerar: el maestro, ya que tenemos que entender que los niños tienen su propia lógica, diferente no sólo a la del adulto, sino a la de la propia ciencia. No se puede partir de "*experiencias clave*" como se ha señalado en los programas, ya que es difícil explicar fenómenos que para la ciencia ha requerido de muy diversas experiencias y explicaciones.

Este es un punto de partida que nos permite reconsiderar el método científico en la escuela como un proceso diferente no mecanizado ni rígido, sino más bien convertirlo en toda una gama de experiencias significativas donde el educando maneje un concepto más integral de su realidad científica, que le permita intervenir activa y racionalmente en su desarrollo físico, afectivo o intelectual, además de enriquecer su vida individual y social con actitudes y capacidades críticas de participación y creación.

1. 2. Contexto social

Para el desarrollo del hecho educativo es necesario contar con un ambiente que proporcione a los educadores y educandos las mejores facilidades para esto, ya que de ello se deriva el éxito del trabajo, tanto como el verdadero aprendizaje

La escuela en la que realizo mi actividad docente pertenece a la colonia "*Obrera*" de Cd. Victoria, está ubicada al noreste de la ciudad, limitando al norte con el centro comercial "*Gigante*", al sur con el panteón municipal, al este con el libramiento de tránsito pesado, y al oeste con la calle cero.

La mayoría de las casas de esta colonia son de más de dos o tres cuartos de concreto.

Algunas casas son rentadas o prestadas, pero regularmente son propietarios de ellas.

| 1 Cuarto | 2 o más | Casas Propias | Rentadas | Prestadas |
|----------|---------|---------------|----------|-----------|
| 4 % | 96 % | 76 % | 12 % | 12 % |

Los habitantes de esta colonia cuentan con agua, luz, drenaje, alumbrado público y recolección de basura. Entre los comercios que se observan en dicha colonia hay talleres mecánicos y de estructuras metálicas, depósito de cerveza, papelerías y tiendas de abarrotes, florerías, panadería y tortillería.

| Todos los Sevicios | No Pavimen-tación | No Drenaje | Alumbrado Público | Recolección de basura |
|--------------------|-------------------|------------|-------------------|-----------------------|
| 72 % | 16 % | 12 % | 100 % | 82 % |

Estas personas tienen radio y televisión, y una minoría con servicio telefónico. Asimismo, pasan alrededor de cinco líneas de peseras y dos rutas de camiones urbanos por la periferia de la misma.

| Radio | Televisión | Teléfono |
|-------|------------|----------|
| 92 % | 100 % | 64 % |

En general, la colonia tiene buen aspecto, ya que las calles y las casas cuentan con servicio de limpieza diaria, aunque en algunas viviendas acostumbren a criar animales, (cerdos principalmente) los cuales en ocasiones resultan ser un foco de infección y propagación de enfermedades, aparte de contaminar con el mal olor que despiden.

| Servicio Limpieza | Crian Animales |
|-------------------|----------------|
| 80 % | 28 % |

La colonia no cuenta con centros comunitarios, pero la mayoría de los padres son derechohabientes de las diferentes instituciones de salud.

| |
|------------------|
| Derechohabientes |
| 72 % |

Un gran número de padres de familia tienen estudios (según el registro de inscripción) de secundaria, escuelas técnicas o comerciales. La colonia cuenta solamente con una escuela primaria y un jardín de niños.

Las familias están formadas por el padre, la madre y un número variable de hijos, entre cuatro y cinco cada una, por lo general trabaja sólo el padre, o a la falta del mismo es la madre quien se responsabiliza de la familia, en ocasiones sólo en el sentido económico; descuidando otros aspectos como hábitos, principios, educación, etc.

| Familia formada por padre y madre | Solo Papá | Solo Mamá | 4 Hijos | 5 Hijos | Trabaja: | Padre y Madre | Sólo Papá | Solo Mamá |
|-----------------------------------|-----------|-----------|---------|---------|----------|---------------|-----------|-----------|
| 88 % | 4 % | 8 % | 20 % | 36 % | | 44 % | 14 % | 12 % |

El empleo es variable, ya que hay desde técnicos, maestros, abogados, agrónomos, pintores, mecánicos, choferes, empleados, etc.

| | No. | Porcentaje |
|-----------|-----|------------|
| Técnicos | 4 | 16 % |
| Empleados | 3 | 12 % |
| Pintores | 3 | 12 % |
| Mecánicos | 3 | 12 % |
| Maestros | 3 | 12 % |

| | No. | Porcentaje |
|----------|-----|------------|
| Choferes | 2 | 8 % |
| Abogado | 1 | 4 % |
| Policía | 1 | 4 % |
| Minero | 1 | 4 % |
| Agrónomo | 1 | 4 % |
| Velador | 1 | 4 % |
| Soldado | 1 | 4 % |

Dada la ubicación de la escuela se tiene acceso a varios centros recreativos y culturales que en un momento dado pueden favorecer al aprendizaje, tales centros son: el planetario, el centro cívico gubernamental, la biblioteca pública "Marte R. Gómez", el Palacio de Justicia Estatal y el H. Congreso del Estado.

En su mayoría las familias tienen inclinación por la religión católica, siendo un mínimo los pertenecientes a otras sectas como: los testigos de Jehová; situación que influye grandemente en el aspecto educativo, ya que se niegan a respetar y cumplir con las normas institucionales establecidas.

| Otros | Católicos | Testigos Jehová |
|-------|-----------|-----------------|
| 16 % | 76 % | 8 % |

El entorno que rodea a la escuela es tanto en el aspecto físico como en el social hasta cierto punto equilibrado, son familias asalariadas que siendo organizadas

logran contar con una buena vivienda, formar en armonía a sus hijos, enseñándolos a respetar y propiciarse un ambiente natural, sano, embellecido con plantas, árboles, jardines que dan la sensación de progreso.

Cabe mencionar la importancia que tiene el medio natural que gira en torno a la escuela primaria, el cual brinda a los pequeños experiencias significativas al tener un permanente contacto con la vegetación, las piedras, los animales, los fenómenos naturales, etc. que permiten construir y reconstruir su concepto sobre la ciencia natural del cual forma parte. En general la comunidad le brinda al niño experiencias importantes que despiertan su curiosidad e interés por conocer, indagar e investigar la naturaleza que le rodea.

1.3. Contexto Institucional

Para lograr un mejor desarrollo de la tarea escolar es necesario conocer detalladamente los siguientes aspectos materiales, institucionales, administrativos y pedagógicos del lugar en que se labora.

La escuela "*Martín Luther King*" está localizada en el cuatro cerros Bravo y Allende de la colonia "Obrera", su fundación data del año 1969, en septiembre precisamente.

Tiene tres edificios, en los cuales se ubican dos salones para cada grado, como son: primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto, dando un total de doce grupos, asimismo cuenta con una dirección, área de baños para hombres y mujeres y una casilla en el patio que hace las veces de cooperativa. Además tiene canchas para

practicar diversos deportes, así como suficiente patio pavimentado en su totalidad, que sirve para el esparcimiento o la práctica de distintas actividades culturales o sociales.

La institución cuenta con una población de 304 alumnos, 12 maestras en grupo, una directora, un auxiliar de la dirección, tres maestras comisionadas en diversas actividades escolares y tres conserjes. El horario de trabajo es matutino y comprende de las 8:00 A.M. a las 12:45 P.M. con un descanso de media hora (de 10:30 a 11:00 A.M.).

Toda escuela por pequeña que sea, se ve en la necesidad de contar con una buena organización, para que su funcionamiento sea adecuado, y así obtener eficazmente su alta misión.

Corresponde a la directora de la escuela hacer la distribución de los grupos, esto es con base a su criterio, el cual en ocasiones se ve influido por las relaciones que se tenga con ella.

Una vez asignados los grupos se acostumbra hacer una distribución equitativa de los alumnos, tanto en la cantidad como en la evaluación, es decir, sólo será diferenciado por la literal A ó B.

Al principio del curso se dota al docente de los recursos administrativos y pedagógicos que deberá llevar al corriente según las exigencias institucionales, asistencia y evaluación. Así como también se pide la elaboración de un plan de trabajo que describe las actividades que se desempeñarán a lo largo del ciclo

escolar.

Otro aspecto que resulta relevante es llevar a cabo las evaluaciones de los alumnos planteándose los lineamientos señalados por la Secretaría de Educación Pública a través del acuerdo 200 se efectúan parcialmente cada bimestre, dicho acuerdo modifica las escalas de calificación para el alumnado siendo estas del 5 al 10 en números enteros, lo anterior es de vital importancia tanto para las autoridades institucionales inmediatas como para los padres de familia inevitablemente se tiene que aplicar el acostumbrado y único instrumento evaluativo que conocen como es el exámen escrito, mismo que para mi no es determinante en el grado de aprendizaje logrado por el educando.

También es tarea de la máxima autoridad de la institución designar las diferentes comisiones encaminadas a apoyar el desarrollo del funcionamiento tanto pedagógico, material y social como: el Consejo Técnico, órgano evaluativo del desempeño de cada docente, con respecto a la carrera magisterial, además comisiones para mantener en buen aspecto material a la escuela, otras que se destinan a dar orientación de tipo socio-cultural organizando y buscando apoyo para campañas de tipo asistencial, médico y pedagógico.

Otra actividad que es desempeñada semanalmente por cada maestra de grupo, es la guardia, que entre otras cosas se encarga de vigilar la disciplina, higiene y normas institucionales, así también la de mencionar en una ceremonia después de los honores a la bandera las fechas importantes a conmemorar para formar en los alumnos su conciencia cívica.

1.4. Delimitación del objeto de estudio

¿Investigar? ¿qué es investigar? es una pregunta que hasta hoy se reflexiona en el trabajo docente. En la actividad escolar el maestro da a sus alumnos la tarea de investigar, es decir el trabajo de los alumnos es limitarse a traducir como simple copia las ideas descritas de un libro, en estampas, en revistas, o en cualquier otro escrito, el cual una vez que se trae a la escuela como única herramienta importante para la participación en clase, esto adolece de valor al utilizarse sólo para repetir las ideas de su autor.

Específicamente en el campo de las ciencias naturales la maestra pide a los niños que primero "*investigue*" (previo a la exposición del tema) en una actividad posterior participa en lluvias de ideas o con otra alternativa como exponer por equipo y finalmente el docente repite todo lo que ya se ha dicho; el alumno sólo escucha.

Es aquí donde se descubre la problemática de ¿cómo investigan los alumnos de tercer grado en la escuela primaria? y después de analizar una serie de registros de clase de ciencias naturales en donde claramente se manifiesta la misma.

Los eventos que se presentan en los registros dan una idea de lo que significa investigar para el alumno; la maestra encarga de tarea que se investigue, por ejemplo sobre el aparato digestivo y los niños al iniciar el trabajo lo hacen de la siguiente manera:

Maestra.- ¿Quién quiere empezar a platicarme lo que entendió, lo que leyeron, lo que investigaron?

Virginia.- Yo investigué que el aparato digestivo es un conjunto de organismos, no, de órganos, de ahí el cerebro es el que ordena a todos los aparatos porque el cuerpo tiene varios aparatos, estos órganos son los que ayudan al aparato a desarrollar el cuerpo y es como una máquina, es como cuando yo hablo y cada palabra va poniendo símbolos, así es el aparato, los alimentos que comemos van pasando por todos los órganos, algunos de los alimentos que ya no le sirven al cuerpo salen por el intestino grueso y lo que sale del cuerpo es lo que ya no le sirve.

(Ver Anexo No. 1)

Lo anterior permite darnos cuenta que la enseñanza de las ciencias naturales a lo largo de la historia profesional como docente ha girado en torno a las formas tradicionales de enseñar, en el que el maestro se coloca como expositor disertador, único capaz de dominar los conocimientos, siendo este quien conduce o dirige el trabajo, en el cual actúa como sólo el facultado para decir qué y cómo se debe desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje o en otro caso común en el que se limita a hacer lecturas del texto sin que se les conceda a los alumnos la oportunidad de realizar experimentos recomendados en el libro de texto por facilidad para el docente; por que es más cómodo encargar un cuestionario o resumen que efectuar todo un proceso investigativo que implica principalmente tiempo Para llevar a cabo algunos de los elementos básicos del método científico.

Un ejemplo se observa en otro registro donde se trabaja con el mismo tema (el aparato digestivo) pero expuesto por equipos formado por todos los alumnos del grupo, ejemplo: el estómago.

Ana.- El estómago es como una bolsa con sus movimientos, mezcla el bolo alimenticio con los jugos que ahí se producen.

Roberto.- Es conveniente comer tranquilamente.

Gustavo.- ¿Para qué nos sirve el estómago ?

Virginia.- Sirve para guiar al bocado o a la comida que comemos.

Diana.- ¿Cómo es el estómago ? está de ladito, chiquito, delgadito ¿o qué? ¿no se revienta?.

(Ver Anexo No. 2)

En estos ejemplos se puede observar que el trabajo que se ha fomentado es la repetición de las consultas que han hecho los alumnos; de ahí que no se permite la reflexión que el tema requiere, ya que quedan algunas interrogantes sin contestar, el alumno escribe hojas y hojas de lo que se le ha encargado investigar y finalmente termina leyendo lo que él encontró en el libro de texto que es sólo lo que tiene a su alcance a través de lecturas que no contienen su lenguaje, sus palabras, sus concepciones del mundo que le rodea; además lecturas que escogemos al azar que en la mayoría de las veces no llevan coherencia con lo visto en el tema anterior y es así que se pretende lograr una actitud científica, lógica y razonable hacia los fenómenos de la naturaleza, pasando por alto el papel que desempeña la enseñanza de las ciencias naturales en el desarrollo cognoscitivo y afectivo del niño, mismo que desarrolla al realizar investigaciones, observaciones, experimentos en los que ponga en acción todos sus sentidos, toda su capacidad tendiendo a obtener principalmente

elementos para elaborar nuevas nociones.

Esta actitud nos permite reflexionar en las limitantes que anteponemos a la hora de enseñar ciencias naturales, actitud que lejos de favorecer a la reflexión, a la búsqueda, a la investigación, frena el interés espontáneo del niño por conocer y buscar respuestas a sus dudas sobre el mundo natural, y social en el cual vive.

La imagen que tenemos de la ciencia es algo confusa, partimos de supuestos, que la ciencia sólo se realiza en laboratorios donde se utilizan fórmulas indescifrables y al menos para el profesor de primaria resulta difícil de tratar algo ajeno y fuera de su alcance, por lo tanto nuestra actitud hacia esta idea es de pasividad e impotencia. Aún cuando en la actualidad estamos inmersos en una sociedad altamente tecnificada desde los requerimientos caseros, medios de transportes, recursos, actividades médicas muy avanzadas hasta los medios de comunicación más sofisticados se ven hoy, pero ahí se deja al científico como único posibilitado para comprender y desarrollar estos fenómenos.

Por lo que se requiere considerar un cambio de la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje mediante nuevas y diferentes maneras de comprender la enseñanza, un cambio cualitativo a través de un mejor tratamiento de los contenidos, con una metodología y un enfoque que permita desarrollarlos articuladamente y en relación con la realidad en la que viven los alumnos, propiciando situaciones en las que ellos mismos se involucren en un nuevo proceso de investigar, es decir que no se reduzca a la copia que hasta hoy se realiza en las aulas como elementos de investigación, sino lograr poner en juego las características innatas del niño, de dudar, de cuestionar lo que escucha, lo que lee, lo que observa, que constituyen uno

de los principales motores en el avance de la construcción del conocimiento.

"La supuesta investigación se reduce a ir a la papelería más cercana a comprar la dichosa estampita, copiar la información que trae al reverso y pegarla en la parte superior de la hoja".³

Lo anterior permite dar cuenta de la situación que se vive en la escuela, los aspectos que la conforman así como la influencia que se deriva de ellos; específicamente en el área de ciencias naturales, en la que me propongo llevar a cabo una propuesta que responde a la siguiente interrogante.

¿Cómo investigan los alumnos de tercer grado en la escuela primaria?

1.6. Justificación

La educación actualmente debe contribuir al desarrollo integral de la personalidad humana, con las nuevas pedagogías se puede favorecer la maduración física, mental y afectiva del educando, así como propiciar el proceso de integración y comprensión del mundo que nos rodea y lograr que se desenvuelva y adquiera la oportunidad de actuar sobre éste.

Se trata de mejorar la calidad de la educación y la manera más próxima de lograrlo es dentro del aula, donde el educador crea un ambiente armónico y propicio para la adquisición y asimilación de conocimientos del educando; el niño no debe aprender

3. Andrés Cuellar. *La cultura de la estampita*. p. 8-9.

para la vida, sino crear la vida misma dentro del aula.

El salón de clase se ha de convertir en un laboratorio en el que él va a experimentar y a construir sus propias conclusiones.

La escuela desempeña un papel socio-educativo muy importante en la sociedad, en ella se da forma a los conocimientos existentes, a las inquietudes manifestadas en los educandos y es cuando debe proyectarse el actuar del docente de manera abierta, consciente, activa, donde impregne su quehacer en actividades encaminadas hacia el logro de actitudes creativas, reflexivas, cuestionadoras, que fomenten el deseo de aprender, de indagar, de habituarse al estudio y al desarrollo de todo ello.

Para lo cual se quiere encontrar una manera diferente de abordar las situaciones de aprendizaje en ciencias naturales, donde se despierte el interés por descubrir el mundo en que vive, la intención es reflexionar y aportar algunos elementos que contribuyan al desarrollo de actitudes positivas y no de mantenernos al margen con pasividad como hasta el momento.

Contribuir a reflexionar sobre cómo se enseñan las ciencias naturales y el cauce que siguen dentro del ámbito científico tendiendo a cambiar la imagen que de ello tenemos.

Así modificar en el educando la idea de investigar, para que sistematice los pasos que utiliza en este proceso, utilizando sus conocimientos previos que el ha ido construyendo a través del tiempo y de sus experiencias a las cuales intentará darse

explicaciones acerca de los fenómenos del mundo que le rodea.

Se persigue cambiar esta concepción que el niño tiene de investigar para despertar el interés por preguntar, indagar, cuestionar todo aquello que despierte su curiosidad, tanto en situaciones educativas como en actividades que lo conduzcan de manera inteligente, lógica y saludable a elevar su nivel de vida.

1.7. Objetivos

- Modificar el quehacer educativo y encauzarlo a la búsqueda, a la investigación, a la observación, al cuestionamiento, a la experimentación.
- Descubrir los elementos que posibiliten el construir conclusiones verdaderas, reales, que satisfagan la curiosidad y la duda en el niño.
- Aprender a trabajar las ciencias en el aula no solamente a leerlas o escucharlas para provocar inquietud en los niños para que den sus propias conclusiones.
- Reconceptualizar el término "*investigar*", a partir de los procesos que se viven en la escuela, específicamente en las ciencias naturales.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

El presente capítulo brinda elementos teórico-metodológicos para comprender la problemática enunciada, misma que requiere de fundamentos legales, epistemológicos, psicológicos y pedagógicos.

Cabe mencionar que aún cuando se presentan por separado están interrelacionados entre si y tienen la misma importancia los cuales permiten entender la práctica docente que se realiza y la búsqueda de alternativas encaminadas a transformar específicamente el campo de las ciencias naturales.

2.1. La necesidad de "Investigar" en la escuela

Los documentos legales como la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Educación Básica y el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica mencionan entre sus líneas. . . el desarrollo armónico del individuo, . . . integral. . . fomentar la investigación que permita la innovación educativa. . . impulsar tareas de investigación en la escuela. . . de experimentación. . . etc.

Específicamente la Ley General de Educación en el Artículo 7, fracción VII, dice que uno de los fines de la educación es el de "fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científica y tecnológica".

Mientras que en la práctica educativa que se realiza en el aula es una actividad que raramente se fomenta y de realizarse no se lleva a cabo como debiera, es decir, se

efectúa la investigación pero sólo como recurso para que el niño copie datos que el docente le pide, o para completar la información que se le da.

La palabra investigar proviene (etimológicamente) del verbo latino "*investigo-as-are*" de "*investigo*", cuyo significado es "*seguir la pista o la huella de algo*".

Se dice que la investigación viene a ser en cierto modo un método para alcanzar un propósito, un proceso que requiere de ciertas características para llegar a descubrir aspectos que se desconocen en el área del conocimiento.

Uno de los objetivos de esta propuesta es darle un giro al trabajo docente, es decir, se reconceptualice no sólo el término, sino que se desarrollen conjuntamente actividades de exploración, indagación, búsqueda para que finalmente produzca conclusiones en determinados hechos, fenómenos, o cualquier situación de aprendizaje en donde el alumno siente la necesidad de buscar información o respuestas a sus dudas y el docente le de toda la oportunidad de lograrlo y principalmente la libertad de realizarlo.

La acción de investigar está íntimamente ligada a la actividad experimental ya que por medio de ellas al niño se le permitirá "explorar campos desconocidos y extraños, despertar su curiosidad, disipar sus dudas, hacerlo razonar, buscar la verdad y descubrir nuevas luces que lo lleven a encontrar a otros elementos en las áreas de la cultura, la ciencia y la técnica".⁴

En las ciencias naturales este tipo de actividades se presta enormemente para fomentarlas en el aula, es decisión del docente el convertirse de un mero expositor a

4. Hermilo Chiñas Villanueva. *La necesidad de la investigación y experimentación*. p. 2 y 16.

un facilitador del aprendizaje.

2.2. Epistemología y enseñanza

La enseñanza es objetivo fundamental dentro del campo educativo, se ha venido desarrollando de diferentes formas a través de la historia.

Durante muchos siglos ésta se ha realizado de manera verbal, es decir, el profesor tiene el papel central en el proceso educativo, en el cual se coloca como expositor de conocimientos y el alumno como repetidor de frases, palabras o ideas donde el sujeto es relativamente pasivo por que el conocimiento se le proporciona sin estar en contacto directo con él.

Es a partir de este siglo (XX), cuando surgen nuevas inquietudes para modificar la acción pedagógica en donde la tendencia es darle participación activa al niño, un papel preponderante ante los participantes involucrados en este hecho.

Algo que debe conocer el docente, es cómo se forman los conocimientos y la respuesta a lo anterior desde el punto de vista filosófico nos la proporciona la epistemología, disciplina que se ocupa del estudio del conocimiento.

"Aunque los filósofos antiguos y medievales reflexionaron abundantemente sobre el problema del conocimiento, no es hasta la edad moderna cuando el tema del conocimiento se convierte en punto central de la reflexión filosófica".⁵

Surgieron desde el siglo XVII varias posturas epistemológicas que sustentan de

5. Juan Delval. *La formación de Conocimientos y el Aprendizaje Escolar*. p. 45.

manera particular el origen del conocimiento como son el empirismo, el racionalismo y posteriormente el constructivismo.

2.2.1. El empirismo

"El empirismo es el punto de vista que sostiene que la experiencia es la única fuente de conocimiento. Aquí se le da notable énfasis a la experiencia sensorial aunque considera posible la obtención del conocimiento en base a reflexiones intelectuales sobre relaciones entre diversas experiencias".⁶

Los máximos exponentes filosóficos fueron: Locke, Berkeley, y Hume.

En la actualidad la actividad docente se sigue desarrollando en gran parte bajo la postura empirista, es decir, con un verbalismo total, en donde el alumno permanece en estado pasivo mientras el docente cree, que por medio del lenguaje éste adquirirá un aprendizaje significativo.

Para entender esto, un mejor ejemplo lo tenemos con nuestra práctica docente real; en donde es difícil reconocerla como una actividad que refleja en su interior toda una postura:

Maestra.- La saliva tenemos aquí a los lados en las paredes de nuestra boca y por aquí tenemos (señalando las estampas que cada niño trajo) unas como

6. Leticia Gamíz y Jorge Martínez. *La naturaleza de la teoría del aprendizaje*. p. 3.

glándulas que son una especie así como bolitas, ahí en el dibujo se las deben marcar donde viene la boca, ahí en el corte de la boca.

Estas ejemplificaciones muestran a un docente que dicta magistralmente una clase sin importar si el niño comprende algunos términos como glándulas, la maestra da ejemplos, la explicación no es clara, y la interrogante es ¿cómo comprende el mismo niño todo esto?

Maestra.- Fíjense, aquí dice glándulas salivales, a veces estas glándulas funcionan aunque no traigamos alimentos en nuestra boca; por ejemplo: cuando vemos una persona que está exprimiendo una mitad de limón en su boca, inmediatamente empiezan a trabajar nuestras glándulas salivales, qué es lo que sucede, empezamos a sentir que se nos llena nuestra boca de saliva, lo mismo sucede cuando saboreamos al ver un alimento que se nos antoja,

(Ver Anexo No. 1)

En el fondo de esta ejemplificación subyace una concepción empirista de la ciencia. El alumno debe adquirir los conocimientos científicos a través de la experiencia, concebida esta como una lectura o un registro de las propiedades de los objetos (conocimiento copia, de ahí el origen sensorial de los conceptos). Es así que los conocimientos se presentan parcializados, ajenos, se pretende que a través de una serie de "*investigaciones*" puntuales el alumno avance en el conocimiento de hechos, fenómenos, etc.

2.2.2. El racionalismo

Por otra parte, la oposición a esta postura empirista es la racionalista, quien sostiene que el conocimiento se funda en la razón:

"El racionalismo es la posición filosófica general que supone que la razón es la principal fuente de conocimiento. Más que la autoridad o la revelación, o la intuición o los datos de los sentidos, la razón por sí misma es la única base válida del conocimiento de la creencia y de la razón, debe ser la finalidad de la investigación tanto empírica como filosófica".⁷

Delval menciona que para los racionalistas hay conocimientos a priori, es decir innatos, sin necesidad de estar en contacto con la experiencia atribuyendo más importancia a los factores internos frente a los externos, por ejemplo cuando el maestro encarga a sus alumnos ciertas investigaciones en donde hace juicios a priori; es decir, cree que la terminología que emplea o que leen en los textos (de donde "investiga") es conocida por el niño, sin saber que se requiere más reflexión para que él pueda llegar a obtener esos conocimientos ya que no es precisamente por que los repite, menciona o copia.

Como ejemplo de una situación escolar se puede entender a partir de la esencia de los programas en el campo de las ciencias naturales donde los objetivos siempre han sido *"aplicar procedimientos sistemáticos para el estudio e investigación del medio"* o *"dar explicaciones y descripciones objetivas y racionales del medio natural"*, estos son puntos que invitan a la reflexión, ya que derivan de la idea de un *"correcto proceder científico"*, que en la práctica nunca se da ordenada ni rígidamente; por otro

7. *Ibid.* p. 8.

lado ¿cómo son las explicaciones objetivas y racionales? estos contenidos resultan muy alejados a las representaciones y explicaciones que tiene el propio niño de lo que es el medio natural; ya que no corresponden al nivel de comprensión del mismo.

El criterio metodológico, no solamente de programación, sino también para acercarlos al conocimiento consiste en buscar favorecer los procesos inductivo-deductivo de manera sistemática, para que los alumnos avancen de lo particular a lo general, de lo cercano a lo lejano y de lo simple a lo complejo, metodología que por mucho tiempo ha perdurado en las aulas frente a la enseñanza de estos contenidos.

2.2.3. El constructivismo

Existe un punto de vista epistemológico más actual que se propone dar énfasis al proceso evolutivo por el que atraviesa el sujeto para llegar al conocimiento y relacionarlo con los agentes del exterior que provocan esa interacción directa y que contribuirán a la construcción de nuevas nociones.

"Las acciones coordinadas del niño sobre objetos externos requieren procesos de razonamiento. El niño construye relaciones internas entre objetos internos basándose en estas interacciones. Como la teoría de Piaget da al niño un papel activo, se le conoce como una posición constructivista e interaccionista".⁸

8. Ed. Labinowicz. *El conocimiento: ¿copia o construcción? ¿De qué tipo? p. 151*

Esto quiere decir que el niño al estar en contacto directo con el medio que le rodea, con objetos, fenómenos, de ellos va obtener concepciones o interpretaciones de acuerdo a sus estructuras mentales y las va a complementar o a contrastar con lo presentado en actividades creativas que respondan a sus intereses, en donde observando, manipulando, accionando pueda construir nuevos conceptos dejando de lado concepciones tanto empiristas como racionalistas en la enseñanza de las ciencias.

2.3. Teorías psicológicas del aprendizaje

2.3.1. El conductismo

"Existen diferentes definiciones de aprendizaje tema central de los psicólogos quienes lo consideran como un cambio de la capacidad o la conducta".⁹

Tenemos que el aprendizaje puede ser explicado bajo varias posturas o enfoques. Para el conductismo en estudios realizados principalmente con animales explicaban que éstos *"aprenden por tanteo, o ensayo y error, eliminando las respuestas incorrectas y manteniendo las correctas".¹⁰*

"El aprendizaje se realiza por selección y conexión y obedece a varias leyes, la principal de las cuales la "ley del efecto" dice que las nuevas respuestas se fortalecen o se debilitan por sus consecuencias. Así mediante asociaciones o conexiones, el organismo va formando o aprendiendo nuevas respuestas que serán tanto más

9. Juan Delval. Op. Cit. p. 47-48.

10. Id. p. 48.

*sólidas cuanto mejores consecuencias tengan. Según sus defensores, esta explicación es válida tanto para los animales como para los hombres".*¹¹

Es por eso que cuando el aprendizaje se adquiere por la repetición de alguna actividad o ejercicio, éste requiere ser reforzado continuamente, de lo contrario es posible que desaparezca.

El conductismo se enfoca principalmente al estudio de la "*actividad observable*", es decir, al comportamiento o conducta de los organismos.

*Watson señala como hechos principales de la conducta "El de que mediante ella los organismos se adaptan a su medio y de que ciertos estímulos producen una respuesta o actividad en el organismo:".*¹²

Como ejemplo del conductismo en la escuela podemos citar muchos y en este caso de las ciencias naturales existen uno que es muy claro y congruente con lo que se ha venido planteando.

Es muy poco el tiempo que se le dedica a la enseñanza de ciencias es por ello que el docente prefiere dictar cuestionarios y asegurar el aprendizaje a través de la memorización y repetición del mismo ya que "*en el salón no se puede dar de otra manera*", argumenta.

Lo anterior refleja que al sujeto no lo preparamos para enfrentarse con problemas nuevos de manera eficaz.

11. *Id. p. 48.*

12. *Ibid. p. 50.*

*"Esa conducta nueva es precisamente la más importante en la enseñanza escolar, es la conducta que se trata de promover, puesto que es uno de los objetos fundamentales de la enseñanza que el sujeto sea capaz de enfrentarse con situaciones nuevas y actuar eficazmente en ellas".*¹³

2.3.2. El cognoscitivismo

Mientras que para los cognoscitivistas (psicología de la forma o de la gestalt) significaba algo diferente, no concebían que el aprendizaje fuera algo repetitivo o producto del tanteo o azar.

*"Los psicólogos de la forma comenzaron estudiando la percepción es decir, cómo obtenemos conocimientos por medio de los sentidos. Pusieron de manifiesto que no nos limitamos a obtener información del exterior, sino que la organizamos profundamente".*¹⁴

Este punto de vista le da mayor importancia a los factores o aspectos intelectuales del comportamiento humano que a los afectivos o emocionales.

*"El cognoscitivismo analiza las formas de adquisición de las ideas hasta llegar a la abstracción como proceso superior del conocimiento".*¹⁵

Los cognoscitivistas explican el aprendizaje como almacenamiento de información por períodos largos. Esta se recibe a través de los sentidos y percepción del exterior,

13. *Ibid.* p. 56.

14. *Ibid.* p. 51.

15. *Diccionario de Ciencias de la Educación.* p. 270.

se razona el conocimiento pero no se da la relación mutua.

En dicha enseñanza el docente pone énfasis en los contenidos que tiene que abordar y que anteceden en importancia al alumno. Consideran además al aprendizaje como un proceso de desarrollo de nuevas ideas o como una modificación de las antiguas y cuya palabra clave es insight, la definición que le dan es "el método de resolución" o la "solución" de una situación problemática.

2.3.3. La teoría psicogenética

Por otro lado tenemos a la teoría psicogenética, esta postura ha demostrado (según estudios realizados por su principal exponente Jean Piaget) cómo es el aprendizaje en el individuo y la manera en que depende de su desarrollo psicológico.

"A lo largo de sus primeros años y hasta llegar a la adolescencia, el niño va construyendo sus estructuras intelectuales y una representación del mundo exterior, eso constituye un proceso muy organizado en el que el sujeto tiene un papel esencialmente activo y dentro de él el aprendizaje de cada noción concreta supone la existencia de estructuras intelectuales que lo hagan posible".¹⁶

Es decir, para que el individuo aprenda necesita reunir primeramente una serie de características biológicas y psicológicas que implican a la vez un proceso de desarrollo y que al estar en contacto con el medio exterior provoque en él un cambio en las estructuras internas.

16. Juan Delval. *La función de una nueva escuela*. p. 77.

Así tenemos que el aprendizaje se realiza cuando el propio sujeto lo hace suyo, reconstruye o reinventa las leyes que rigen un determinado objeto de conocimiento, el procedimiento por el que se llega a un cierto resultado. O sea, es el sujeto quien construye su propio conocimiento mediante todo un proceso de aprendizaje que le lleva a apropiarse de ese objeto.

Los educadores han progresado hasta el punto de comprender que los niños no aprenden simplemente porque se les dice o se les explican cosas en forma verbal. El papel del maestro es aquel que no transmite a los niños conocimientos ya elaborados, sino que su función será la de ayudar al pequeño a construir su propio conocimiento mediante sus experiencias.

Además de conocer al niño que es requisito indispensable para el desarrollo del quehacer docente, debe tomar en cuenta una serie de aspectos concernientes al proceso de adquisición de aprendizaje.

"El maestro no presenta conocimiento y moralidad preparados de antemano, sino que proporciona oportunidades para que el niño construya sus propias normas de conocimiento y moral mediante su propio razonamiento. En una escuela piagetana el acento se carga decididamente sobre el pensamiento y el juicio del niño, más que sobre el uso que pueda él hacer del lenguaje correcto y la lógica adulta".¹⁷

2.4. Desarrollo y aprendizaje

2.4.1. El desarrollo en el niño

17. Constance Kamii. *Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget: su trascendencia para la práctica educativa.* p. 369.

Para realizar el trabajo en el aula es esencial conocer el desarrollo psicológico del alumno en cada una de sus etapas haciendo énfasis en la etapa de las operaciones concretas por ser en la que se ubican los alumnos de tercer grado

El docente se preocupa por descubrir cómo aprende el niño, cómo lograr mayor aprendizaje; pero resulta de igual importancia el saber, cuáles son las características del desarrollo porque se depende de él para la adquisición del mismo.

Los conocimientos actuales sobre este desarrollo psicológico del que se habla tienen su origen en las investigaciones realizadas por Jean Piaget y otros colaboradores que se dedicaron a estudiar la génesis de los conocimientos en el niño desde el nacimiento hasta el término de la adolescencia.

"El desarrollo mental es por lo tanto en cierto modo una progresiva equilibración, un perpetuo pasar de un estado de menor equilibrio a un estado de equilibrio superior".¹⁸

El desarrollo del niño es un proceso evolutivo en el que pasa por una serie de etapas, que en su inicio resultan ser menos complicados y se manifiestan desde el nacimiento hasta la adolescencia, es por eso que tenemos que comprender que los niños no aprenden de la misma forma en todas las edades.

Son cuatro etapas por las que el niño pasa desde el nacimiento hasta los quince años aproximadamente y las clasifica de la siguiente manera:

- La etapa sensorio-motriz, de 0-24 meses.

18. Jean Piaget. *El desarrollo mental del niño*. p. 314.

*"Durante el período senso-motor los niños actúan sobre los objetos y registran cuáles son los resultados que producen y luego vuelven a actuar de la misma manera para volver a producirlos. Posteriormente los niños introducen nuevas formas de acción respecto a los objetos para ver cuál es el resultado, es decir experimentan con ellos."*¹⁹

Es el período donde se manifiestan los reflejos, movimientos, hábitos primitivos y que cambiarán con el lenguaje.

- La etapa preoperatoria, de 2-7/8 años.

*"El niño continúa dominando las propiedades de los objetos y al mismo tiempo empieza a tomar conciencia de sus propiedades de acción sobre ellos. Sin embargo, la capacidad de hacer cosas está mucho más desarrollada que la de explicar cómo se hace".*²⁰

En esta etapa el niño empieza a accionar voluntariamente y descubre cómo puede realizar tal o cual cosa, pero no tiene conciencia de esa acción.

El pensamiento infantil ya no está sujeto a acciones externas y se interioriza. Las formas de representación internas que emergen simultáneamente al principio de este período son: la imitación, el juego simbólico, la imagen mental y un rápido desarrollo del lenguaje hablado. A pesar de los adelantos en el funcionamiento simbólico, la habilidad infantil para pensar lógicamente está marcada con cierta inflexibilidad.

Las limitaciones propias de este período son:

¹⁹ Juan Delval. *La organización del trabajo en el aula: descubrimiento y simulación*. p. 264.

²⁰. *Ibid.* p. 265.

Reversibilidad: (incapacidad de invertir mentalmente una acción física para regresar un objeto a su estado original).

Centración: (Incapacidad para retener mentalmente cambios en dos dimensiones al mismo tiempo).

Egocentrismo: (Incapacidad para tomar en cuenta otros puntos de vista).

- La etapa de las operaciones concretas de 7/8-11/12 años.

Se señala un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del pensamiento.

Aún cuando recurre a la intuición y a la propia acción, el niño ya sabe descentrar (Concentrase en dos aspectos al mismo tiempo; ejemplo: coordinar la comparación de un par de palillos y construir una serie ordenada) lo que tienen sus efectos tanto en el plano cognitivo como en el afectivo o moral. Mediante un sistema de operaciones concretas puede liberarse de los sucesivos aspectos de lo percibido, para distinguir a través del cambio lo que permanece invariable. No se queda limitado a su propio punto de vista, es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y de sacar las consecuencias. Las operaciones del pensamiento son concretas cuando sólo alcanzan a la realidad susceptible de ser manipulada, o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva.

*"Todavía no puede razonar fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis, capacidad que adquirirá en el estadio inmediato, o estadio del pensamiento formal, durante la adolescencia".*²¹

21. J. De Ajuriaguerra. *Estadios del desarrollo según Jean Piaget*. p. 109.

En esta etapa el niño se hace más capaz de mostrar su pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad recién adquirida de reversibilidad le permite invertir mentalmente una acción que antes solo había llevado a cabo físicamente. El niño también es capaz de retener mentalmente dos o más variables cuando estudia los objetos. Se vuelve más sociocéntrico; es decir cada vez más conciente de la opinión de otros. Las operaciones lógico-matemáticas también surgen en este período. El niño es capaz de pensar en objetos físicos que están ausentes pero que se apoya en imágenes vivas de experiencias pasadas.

*John Delval menciona que: "en la etapa concreta el niño empieza a ser capaz de dar explicaciones de los fenómenos. Pero este progreso es muy lento desde las primeras explicaciones que aparecen en la etapa preoperatoria hasta las más completas que no se dan hasta el período de las operaciones formales hay un largo camino".*²²

Al presentársele al niño actividades estructuradas y adecuadas a su nivel, tendrá ya la oportunidad de expresar sus interpretaciones, tratará de dar una explicación a lo que observa, siempre y cuando sea el protagonista de esas actividades, esta situación es propicia ya que surgen nuevas relaciones entre niños y adultos y especialmente entre los mismos niños, los cuales evolucionan en la conducta en cuanto a que *"son capaces de una auténtica colaboración en grupo, pasando la actividad aislada a ser una conducta de cooperación"*.²³

Es por eso que en el grupo de donde se toma la problemática ("como investigan los alumnos de tercer grado en Ciencias Naturales") se cuenta con características más

22. Juan Delval. Op. Cit. p.265.

23. J De Ajuriaguerra. Estadios del desarrollo según Jean Piaget. p. 109.

favorecedoras para desarrollar la actividad de investigación-experimental, por que los niños de esta etapa están en posibilidad de interrelacionarse, opinar y tomar conciencia de la opinión de los demás; es decir tiende a desaparecer el egocentrismo, además de tener más conciencia de los hechos observables y de tratar de buscar su origen.

Se dice que un niño conoce y comprende su mundo en la medida en que interactúa con él, lo transforma y coordina la acción física con la mental, he aquí la necesidad de manejar materiales que los niños de las operaciones concretas necesitan tener enfrente de ellos, y que mejor que a través de la experiencia de investigación que es nuestro objeto de estudio, enfrentarlo a situaciones en las que experimente en el más amplio sentido de la palabra: probar cosas para ver qué pasa, manejar objetos, manejar símbolos, plantear interrogantes y buscar sus propias respuestas, relacionando lo que encuentra en una ocasión con lo que encuentra en otra comparando sus logros con los de los compañeros.

- La etapa de las operaciones formales. De 11/12 -15/16

El sujeto comienza a razonar de forma hipotética-deductiva y aplicar los conceptos básicos del pensamiento científico.

En esta etapa el niño o adolescente tiene la habilidad de pensar más allá de la realidad concreta.

"La forma característica del pensamiento formal consiste en, ante un problema nuevo, formular hipótesis para explicarlo basándose en los datos que se obtienen en ese momento o que se han obtenido anteriormente. El sujeto

*no actúa entonces al azar, sino que va dirigido por una conjetura sobre lo que va a suceder, y así el tanteo queda más sometido a las ideas directrices que en las etapas anteriores. Además las etapas tienen en cuenta muchos más datos que los inmediatos."*²⁴

Piaget recalca que el orden en que transcurren estas etapas es invariable, pero las edades a las que están sujetas son más flexibles y van a depender del medio en que se desenvuelva el sujeto, de la herencia genética, el nivel intelectual, etc. que en un momento dado pudieran acelerar o detener el proceso de las mismas.

2.4.2. El aprendizaje en el niño

A partir de las aportaciones de la teoría psicogenética en las primeras décadas de este siglo el conocimiento de la psicología infantil se ha enriquecido y modificado con las ideas acerca de qué es el niño y cómo aprende.

*"Piaget nos ha demostrado de manera contundente que el niño, desde su más tierna edad, es un ser fundamentalmente activo en todos los aspectos. Gracias a esa incesante actividad y en su contacto con el mundo exterior, llega muy pronto a ser un sujeto pensante, que constantemente se pregunta y formula hipótesis en su necesidad de conocerse a sí mismo y al mundo que lo rodea".*²⁵

Según esta teoría se mencionan cuatro factores fundamentales que intervienen en el proceso de aprendizaje; aunque se mencionan por separado y en cualquier orden

24. Juan Delval. *Los comienzos del pensamiento científico: la etapa formal.* p. 187.

25. Irma Velazquez y cols. *Fundamentos teóricos.* p.9.

ellos están relacionados.

a) El proceso de equilibración

Aquí se habla de dos procesos simultáneos que impulsan las estructuras del pensamiento y del aprendizaje.

"Cada nuevo objeto o experiencia a los que nos enfrentamos son introducidos por el proceso de asimilación, a nuestros marcos de referencia actuales".²⁶

La asimilación designa la acción del sujeto sobre el objeto, esta acción va a depender de sus estructuras cognoscitivas.

"Así una acción de clasificación será diferente si la realiza un niño de tres o cuatro años (etapa preoperatoria), que si la realiza un niño de siete u ocho años que ya maneja las operaciones concretas".²⁷

Es decir en este primer aspecto de asimilación lo que se realiza es la integración de lo meramente externo a las propias estructuras de las personas.

El segundo que comprende el proceso de equilibración es el denominado acomodación.

"La acomodación consiste en las modificaciones que el sujeto realiza sobre sus propias estructuras con el fin de adaptarlas mejor al medio".²⁸

26. *Ibid.* p. 16.

27. Margarita Gómez Palacios y cols. *El Desarrollo y el aprendizaje*

28. *Id.* p. 31

Es cuando modificamos nuestro marco de referencia actual, cuando nos enfrentamos a objetos o experiencias que demandan cambios del mismo para poder interpretarlos apropiadamente.

"Las dos acciones, acomodación y asimilación se complementan a través de coordinaciones recíprocas se logra que el sujeto funcione en forma cada vez más adaptada a la realidad".²⁹

Los procesos de asimilación y acomodación permiten entonces al niño alcanzar progresivamente estados superiores de equilibrio y de comprensión y a medida que asciende el nivel de comprensión el niño cuenta con estructuras intelectuales más amplias y complejas.

Así pues, existe un tercer proceso, el de equilibración que compensa la acción de los dos primeros.

"La equilibración, al igual que la asimilación y la acomodación, es un proceso intelectual siempre activo que nos acompaña durante toda nuestra existencia".³⁰

b) La maduración

El niño conforme avanza en crecimiento y maduración, adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar su campo cognitivo. *"Para asimilar y estructurar la información proporcionada por el ambiente, el sujeto necesita de algunas condiciones fisiológicas que se denominan factores de maduración; ellos hacen posible la intervención de los otros factores que contribuyen al proceso de aprendizaje".³¹*

29. Id. p.31

30. Id. p.31

31. Margarita Gómez Palacios. Aprendizaje escolar. p.356

La maduración neurológica o del sistema nervioso a medida que avanza da nuevas y amplias posibilidades de efectuar acciones y adquirir conocimientos, pero con la intervención de la experiencia y la interacción social.

c) La experiencia

"Este factor se refiere a la experiencia que el niño adquiere al interactuar con el ambiente. Al explorar y manipular objetos y aplicar sobre ellos distintas acciones, adquiere dos tipos de conocimiento: el del mundo físico y el conocimiento lógico matemático".³²

A partir de los reflejos del recién nacido el individuo comienza a actuar sobre la realidad y ese actuar sobre la realidad y ese actuar sobre las cosas que lo rodean constituye un importante factor de su desarrollo. Mediante esa acción física sobre las cosas el niño va a descubrir las propiedades del mundo y obtendrá sus cualidades, la forma, el color, el peso, el volúmen, etc.

Además de esa experiencia lógica hay una experiencia que Piaget denomina lógica matemática y resulta cuando el niño construye relaciones lógicas entre los objetos que incluyen comparaciones como "más pequeño que", "más largo que", "más grande que", etc.

Esas comparaciones son producto de la actividad intelectual del niño que los compara. Es así como especialmente en ciencias naturales el niño de la etapa concreta tiene posibilidades de manejar nociones como: reversibilidad, transitividad, compensación, identidad, conservación de peso, de volúmen de la materia.

32. *Id.* p.357

"Estas relaciones lógicas no forman parte de las características de los objetos, sólo existen si hay un sujeto que las construye".³³

d) La transmisión social

El niño en su vida diaria recibe constantemente información proveniente de los padres, familiares, amigos, compañeros, medios de comunicación, de sus maestros, etc. en esa interacción tanto de adultos como de niños le estimulan a pensar, a reflexionar, a dudar, a experimentar y comprobar o rectificar sus propias hipótesis y es cuando se aproxima o se propicia su acercamiento a la objetividad.

"Por otra parte, conviene señalar que la información proveniente del exterior, sea de una persona como de un hecho o situación cualquiera, no siempre es susceptible de ser asimilada por el niño. Ello depende de su nivel de desarrollo cognitivo, que le lleva a concebir hipótesis que pueden ser diversas, pero estrechamente ligadas con su nivel de desarrollo del pensamiento".³⁴

Para resumir lo anterior en relación al aprendizaje y los factores que intervienen para la adquisición del mismo, se puede decir que el aprendizaje constituye un proceso por el cual el niño construye sus conocimientos.

En él intervienen la interacción con el medio circundante, la acción del sujeto sobre los objetos, y su propia actividad mental en relación a las acciones que realiza y los hechos que observa. En donde para Piaget la equilibración es el motor fundamental del desarrollo.

33. *Id. p. 357.*

34. *Irma Velázquez y cols. Op. Cit. p. 20.*

2.5. La enseñanza de las ciencias naturales

La enseñanza de las ciencias naturales dentro del currículum en el nivel primaria ha sido preocupación constante en el país. Históricamente esta área se ha perfilado como elemento que permite una visión racional del mundo, sin embargo aunque de manera muy general, se describen las características que la enseñanza de las ciencias ha tenido de tal manera que sea posible aprender de ellas y proponer caminos y alternativas que permitan cumplir la función que requieren tanto los usuarios como la que establece la educación nacional. Dentro del discurso legal y pedagógico se insiste en que la educación debe ser científica pero en la realidad escolar se observa todo lo contrario, es decir, se sigue dando prioridad a la enseñanza del español y las matemáticas únicamente, mientras que a las ciencias naturales se les relega y se dejan como actividades complementarias, de poca importancia para el maestro, cuando debería de ser un aspecto central en las aulas, ya que su presencia en la vida actual es determinante y representa un factor imprescindible que la escuela vincule a los niños con la ciencia y no obstaculice esa relación.

"Es necesario incorporar los elementos científicos y tecnológicos desde la educación elemental, dado que son un requisito para la integración de los individuos en una sociedad moderna".³⁵

A través del tiempo se ha ido modificando la manera de enseñar las ciencias naturales.

"La enseñanza de las ciencias naturales en el siglo pasado suponía el aprendizaje basado en la memorización"

35. Inés Castro. *La enseñanza de la ciencia en la escuela elemental*. p. 6

*de hechos científicos, de definiciones conceptuales, de clasificaciones taxonómicas, de nomenclatura especializada y de fórmulas, las cuales eran conceptualizadas como el conjunto de verdades incontrovertibles que constituían el conocimiento científico del hombre".*³⁶

Es innegable la presencia de esta práctica memorística en la actualidad, en la cual el papel del alumno es receptor de los conocimientos vertidos en el aula por el docente; más sin embargo existe ya la inquietud, la reflexión hacia esa forma tradicional de enseñar; pues desde principios de siglo existían corrientes educativas que empezaron a promover una participación más activa de los alumnos en el aprendizaje, como son Dewey, Montessori, Freinet y otros pedagogos del movimiento de la escuela activa, aunque como es común esto no ocurrió de manera generalizada.

A nivel internacional la crítica a los métodos tradicionales en la enseñanza de las ciencias naturales cobró importancia a partir de la evidencia científica y tecnológica que se observó de parte de la URSS con el lanzamiento del primer satélite artificial soviético, Sputnik I y Estados Unidos se vió obligado a revisar cómo y para qué se estaba enseñando la ciencia en la escuela norteamericana, desde los niveles básicos hasta los superiores.

Esto dio pie a que posteriormente en otros países se iniciara lo mismo y nuestro país no queda exento de una renovación de la práctica docente en esa área. Es decir, se intenta contribuir mediante una nueva corriente educativa a que los alumnos estén preparados para mejorar sus condiciones de vida, comprender los problemas de su

36. Antonia Candela. *Tendencias internacionales en la enseñanza de las ciencias naturales. p.7.*

medio natural y social y así alcanzar su superación.

"El propósito de la enseñanza de las ciencias naturales es desarrollar la capacidad del niño para entender el medio natural en que vive. Al razonar sobre los fenómenos naturales que lo rodean y tratar de explicarse las causas que lo provocan, se pretende que evolucionen las concepciones del niño sobre el medio pero sobre todo que desarrolle su actitud científica y su pensamiento lógico".³⁷

2.6. La investigación en la escuela primaria

Es común encontrarse con una práctica educativa bajo una postura conductista, es decir mediante la lectura e interpretación de los libros de texto para la adquisición de los conocimientos, con actividades que se realizan sólo dentro del aula escolar, con cuestionarios elaborados para ser memorizados por los alumnos para el día del examen, con información proporcionada por el maestro que en ocasiones deja muchas dudas en el alumno sin percatarse de ello.

Dentro de esta práctica docente concretamente en el área de ciencias naturales se ha tratado equivocadamente de hacer un cambio en el proceso enseñanza aprendizaje, haciendo que los niños con anterioridad y como tarea para realizar en su casa "investiguen" hechos, situaciones, datos, conceptos; para que posteriormente los lleve al aula como herramienta para poder empezar la clase en donde no se concrete a escuchar al maestro, sino que intervenga opinando o contestando lo que se le pregunta.

37. Antonia Candela. *Cómo se aprende y se puede enseñar las ciencias naturales*. p. 13.

La llamada investigación que se cita es entendida tanto por el docente como por el alumno, como una transcripción, copia, de información contenida en libros, revistas, estampas que tiene a su alcance o esporádicamente con la visita a bibliotecas en busca de esa información.

Lo mencionado es importante para hacer una reconceptualización de la práctica docente en general; pero sobre todo en la enseñanza de las ciencias naturales por ser el área específica de la problemática que consiste en estudiar ¿cómo investigan los alumnos de tercer grado de primaria el área de ciencias naturales? para después buscar alternativas de solución instrumentando estrategias didácticas que conlleven a fomentar y modificar esta actividad.

¿Cómo podríamos enseñar ciencias naturales? cuestionamiento que se hace después de tomar conciencia que nuestra labor cotidiana ha girado en torno a la enseñanza tradicionalista, es momento de buscar nuevas opciones que tiendan a desarrollar la capacidad del niño para que entienda el medio natural en que vive, que evolucione su concepción pero sobre todo su actitud científica.

"Por actitud científica se entiende la formulación de hipótesis y su verificación posterior a través de las experiencias adecuadas, apoyándose y desarrollando la actividad espontánea de investigación de los niños".³⁸

El conocimiento de la naturaleza no empieza en la escuela, pues desde pequeños se tiene relación con ella. La familia y el medio cultural en que viven proporciona a los niños ideas de lo que ocurre a su alrededor.

38. Antonia Candela.- *Investigación y desarrollo en la enseñanza de las ciencias naturales.* o.84

Se dice que en relación con el entorno natural van formando su propia representación del mundo físico y elaborando hipótesis y teorías sobre los fenómenos que observan.

Con ello el niño estructura de manera especial lo que percibe y lo que se le dice, que esto casi siempre será distinto porque el pensamiento o interpretación adulta es muy diferente a las apreciaciones infantiles.

*"Para que el niño comprenda un nuevo concepto lo tiene que relacionar con algunas de sus experiencias o con las ideas que él ya haya construido."*³⁹

Hasta hoy en las aulas a los alumnos se les vacían los contenidos que marca el programa oficial, así como los libros de texto, temas que el docente elige y en ocasiones no tienen un seguimiento lógico, sino más bien representan aún hechos o fenómenos aislados que resultan más difíciles de comprender, aunado a que todas las clases se imparten sólo entre cuatro paredes ajenas a lo natural que brinda el medio ambiente, lo cual no se aprovecha como marco didáctico en el aprendizaje.

Es necesario que el alumno piense sobre lo que sabe acerca de su realidad, que lo sepa exponer y confrontar con las ideas de sus compañeros, con la información que les da el maestro u otros adultos, con lo que leen en los libros de texto o reciben a través de otros medios de comunicación.

Según Delval el niño continuamente está experimentando, formulándose hipótesis, resultando un investigador por naturaleza, lanzando piedras, observando su caída, desplazándose él mismo, descubriendo que las plantas crecen, que los animales

39. Antonia Candela.- Op. cit. p. 14.

comen, que se reproducen, etc.

*"Una enseñanza basada en la experimentación y en la actividad del sujeto, utilizando en la medida de lo posible materiales cotidianos".*⁴⁰

La investigación en que se desea apoyar es la que se relaciona con la actividad experimental viendo a esta como la mejor opción para llegar al conocimiento de la naturaleza. Para ello el maestro tratará de proponer situaciones y problemas cuya solución enriquezca conocimientos anteriores y permita avanzar hacia la comprensión y asimilación de otros nuevos, para lo cual se requiere que los problemas sean de interés general y puedan resolverse a partir de la experiencia donde pueda elaborar sus propias conclusiones.

40. Juan Delval. *Cómo se podría enseñar*. p. 301.

CAPITULO III

ESTRATEGIA DIDACTICA PARA FAVORECER LA EXPERIMENTACION EN EL AULA

3.1. La realización de experimentos en el aula

En la actualidad el docente puede recurrir a una variada gama de formas de presentación de las actividades didácticas que están encaminadas a enriquecer y a favorecer el aprendizaje del alumno. En la escuela el niño tiene su primer contacto formal con el conocimiento científico de la naturaleza y el maestro debe procurar que éste sea fructífero.

Hoy en los programas oficiales los sustentos teóricos *"intentan formar en el niño actitudes que le permitan buscar el conocimiento por él mismo, organizar sus actividades, participar y reflexionar críticamente en la vida social al trabajar diversos aspectos de las ciencias naturales"*.⁴¹ Esto implica que en el proceso enseñanza - aprendizaje, sea necesario fomentar la curiosidad y la iniciativa además de la búsqueda.

Una experiencia que es propicia para que el alumno esté en contacto directo con el conocimiento y que sea él quien lo construya es la actividad experimental en el aula.

"la actividad experimental es concebida como el conjunto de acciones materiales o exteriorizadas de uno o varios sujetos que manipulan un objeto, o el modelo de un fenómeno, para conocer sus propiedades".⁴²

3.1.1. Tema: la presencia de la clorofila en las hojas

41. Ma. Antonia Candela Martín. *La necesidad de entender, explicar y argumentar: los alumnos de primaria en la actividad experimental. Tesis.*

42. Ma. Antonia candela Op. Cit. Tesis.

Para introducirnos en el tema se propone a los alumnos hacer un recorrido por fuera del área escolar en donde recolectemos plantas de diferentes tamaños y colores.

- Durante el recorrido se dialoga con los niños introduciendo preguntas como:
 - ¿Les gustan las plantas?
 - ¿En sus casas tienen plantas?
 - ¿Para qué nos sirven las plantas?
 - ¿Todas las plantas son iguales?

- Se buscará una sombra de algún árbol para comentar lo observado.
 - Ahí se aprovecha para platicar las experiencias de alumno a alumno.
 - Expresar sus observaciones a todo el grupo.

Se propicia que comenten sus experiencias o ideas mediante el cuestionamiento.

¿Recuerdan de las clases anteriores las partes de una planta?

¿Todas las plantas tienen el mismo color?

¿Saben a qué se debe el color verde de las hojas?

¿Qué actividad dijimos que se llevaba a cabo en las hojas?

¿Las hojas que hemos recolectado tienen la misma forma?, ¿tamaño?, ¿color?

¿Cómo podríamos comprobar si existe esa coloración verde en las hojas?

¿Cómo podríamos obtener el color de las hojas ?

- Otra actividad puede ser hacer un dibujo de las hojas de la planta que cada uno trajo. (iluminada).
- Se pide a los alumnos que observen todos los dibujos realizados.

- ¿Cómo podríamos agrupar los dibujos ?

- * Con la finalidad de formar equipos se aprovecha los diferentes colores, tamaños o formas de las hojas dibujadas y se pregunta: ¿les gustaría formar equipos para una actividad posterior?
 - ¿Qué sugieren hacer para obtener el color de las hojas?
 - ¿Qué materiales podríamos utilizar para tal cosa?

- * El material que sugieran los niños se les pide que lo traigan en la siguiente clase. Para que los niños investiguen el porqué se obtiene el color de las hojas se realizará un experimento.

3.1.2. Justificación

La realización de experimentos es de gran importancia ya que como se señala anteriormente al niño que se ubica en la etapa de las operaciones concretas se le deben presentar actividades debidamente estructuradas y adecuadas a su nivel, donde tenga la oportunidad de expresar sus interpretaciones, tenderá a dar una explicación a lo que observa siempre y cuando se le de el papel central, es decir que el alumno sea protagonista de situaciones de investigación que permitan una experiencia directa ante el conocimiento, no basta con darle explicaciones, ni reducirlo a buscar datos escritos, sino que él mismo elabore sus propias conclusiones a partir de la actividad experimental realizada en el aula.

3.1.3. Objetivos

Fomentar la realización de experimentos en el salón de clases con el fin de que el niño tenga la oportunidad de:

- Vivir experiencias significativas mediante la experimentación.
- Encontrar explicaciones en torno a la obtención de la clorofila en las hojas.
- Validar o rechazar sus propias hipótesis.
- Obtener sus propias conclusiones.

3.1.4. Recursos didácticos

Para la realización del experimento se requiere:

- Acetona
- Alcohol
- Agua
- Vinagre
- Cloro
- Hojas de diferentes plantas (diferentes colores)
- Botes de cristal con tapadera y etiquetados con el nombre del líquido
- Piedras

3.1.5. Desarrollo o procedimiento

- El grupo se organizará en 5 equipos de 5 elementos.

- Cada equipo contará con los materiales señalados.
- Se solicitará propongan ideas para extraer el color verde de las hojas.
- Los niños decidirán en qué orden manejarán el material líquido.
- En cada bote pondrán los líquidos (ó líquidos diferentes) e irán agregando las hojas. Así lo harán hasta utilizar cada líquido.
- Los niños decidirán si tapan el frasco, lo agitan, lo dejan en reposo, etc.
- Se propiciará que comenten las observaciones que van teniendo del experimento mediante un cuestionamiento donde se mencione:
 - ¿Por qué se utilizaron varios líquidos?
 - ¿Se obtuvo lo mismo con todos ellos?
- Observemos ¿qué pasó con el bote que contiene agua ?
- Observen qué está sucediendo con cada uno de ellos.
- Asimismo considerar un espacio donde se puedan contestar las preguntas que puedan surgir del interés del niño y no estén contempladas en la estrategia.
- Para promover que los niños expresen sus ideas se pueden diseñar diferentes actividades por ejemplo: Se pide a los alumnos que individualmente y por escrito expresen lo que piensan sobre lo que observan.
- En pequeños equipos se analizan las opiniones individuales.
- Se elabora un escrito colectivo donde se señalen los acuerdos a los que llegaron, los desacuerdos y las dudas que surgieron.

3.2. Papel de los participantes

3.2.1. El alumno

Para lograr una transformación en la práctica docente es necesario brindar al niño como centro del proceso enseñanza-aprendizaje situaciones significativas que le permitan descubrir nuevas formas de investigación y elaborar sus propios conocimientos, a través de actitudes como las siguientes:

- Expresar sus ideas para que otros las entiendan.
- Predecir lo que puede ocurrir en ciertas situaciones.
- Aprender a comprobar sus ideas.
- Argumentar lo que piensan para tratar de convencer a los demás.
- Buscar explicaciones a nuevos problemas para tratar de entender por qué ocurren.
- Comparar situaciones para encontrar diferencias y semejanzas.
- Escuchar y analizar opiniones distintas a las suyas.
- Buscar coherencia entre lo que piensan y lo que hacen, entre lo que aprenden en la escuela y fuera de ella.
- Poner en duda la información que reciben
- Colaborar con sus compañeros para resolver juntos los problemas planteados.
- Interesarse por entender por qué ocurren las cosas de una cierta manera y analizar si no pueden ocurrir de otra.

3.2.2. El maestro

Es determinante el papel que enfrenta el docente en la enseñanza de esta área, existen infinidad de actividades que pueden encaminar al aprendizaje de sus alumnos; puede ayudar por medio de preguntas, donde los niños expresen sus ideas, comentarios y los confronten con sus compañeros, para que obtengan sus

propias conclusiones.

El docente debe estar atento y entender el razonamiento que sigue el niño, así sabrá cuando es necesario proponer actividades concretas que lo lleven a recorrer todas las etapas necesarias en la construcción de un conocimiento, con esto lo posibilita a desarrollar su reflexión pero sobre todo lo incita a buscar respuestas a sus dudas, investigando con esa curiosidad nata que es característica de la infancia.

Otra actividad que favorece al alumno para que alcance un mejor aprendizaje, es la de investigar pero desde una postura constructivista en donde entre en juego la capacidad reflexiva y creativa del niño.

La investigación a que se hace referencia no es en su sentido estrictamente formal, sino más bien como una actitud de libertad que permita observar, poner a prueba, preguntar, fracasar, dudar, hacer intuiciones, hipótesis, etc.

Para concluir, el papel del docente en esta nueva actividad de investigación es de facilitador del aprendizaje, centrado en el alumno donde el clima del aula se da en relación directa y personal con el niño, permitiendo que evolucionen según sus propios intereses, desatar el sentido de indagación, abrir todo al cuestionamiento, reconocer que todo está en proceso de cambio, aunque nunca lo logra de manera total, constituye una experiencia grupal inolvidable.

3.2.3. Los contenidos

En la realización de esta propuesta mucho se habla del interés del niño ante los contenidos de las ciencias, ya que si el niño se muestra interesado en descubrir, en buscar e investigar cierto tema logrará rescatar mucho del significado de la misma, el estar en contacto directo con las cosas le permitirá construir su propio conocimiento.

Se han mencionado ya los factores que inciden en el aprendizaje en el niño uno de ellos la experiencia misma que sólo podrá obtener a partir de la observación y la experimentación.

Los contenidos que se manejan en tercer grado como: los seres vivos, materia, energía, cambio, ciencia y tecnología, etc., no pueden ni deben ser memorizados, se pretende que como docente después de haber analizado y discutido desde distintas posturas el trabajo en el aula busquemos alternativas que permitan transformar la enseñanza en este campo, desde esta perspectiva es el nuevo reto, el cual es difícil ante un grupo de 25 niños, pero resulta imprescindible.

3.2.4. La evaluación

Considerar la evaluación implica reflexión por parte del docente ya que se pretende una evaluación acorde a las alternativas propuestas en este trabajo.

No se trata de memorizar un cuestionario para contestar un examen escrito sobre la obtención de la clorofila u otro tema señalado en el programa oficial, tampoco se le cuantificará o verificará lo aprendido asignando un número, más bien es un proceso

cuantitativo donde institucionalmente requiere de un número, un número que no está independiente de todo un proceso de enseñanza aprendizaje.

En este sentido la evaluación no aparece rígidamente, es un proceso paralelo al cuestionamiento y significatividad de los aprendizajes, propiciando confrontar, reconsiderar y enriquecer el pensamiento del niño, es decir, una evaluación integral.

3.3. Discusión de la estrategia

3.3.1. Operativización de la estrategia

El haber realizado el experimento *"la presencia de la clorofila en las hojas"* fue una experiencia en donde estuvimos involucrados todos, es decir la interacción: maestro-alumno-actividades-contenidos, resultó ser un aprendizaje para todos.

Desde el momento en que se organizó el trabajo prevaleció el entusiasmo en los niños, quienes ya estaban haciendo sus propias preguntas, sus hipótesis como ¿para qué traer al aula, botes, alcohol, acetona, vinagre?, etc.

Una vez reunidos en torno a la experimentación surgieron un sinnúmero de interrogantes, un querer iniciar con la actividad, un interés que seguía creciendo, en el desarrollo de la actividad misma.

Primeramente optaron por reunirse por equipos de 5 alumnos, mismos que surgieron de la afinidad, luego etiquetaron cada bote con los nombres de los líquidos para que distinguieran al observarlos, se les dejó en libertad de decidir la forma de utilizar las hojas para descubrir en ellas la presencia de la clorofila.

Antes de iniciar el experimento hubo necesidad de cuestionar a los alumnos para recordar los contenidos que anteriormente se habían estudiado y dar pie para entrar al tema.

Ya organizados en equipos, con los 5 líquidos, las hojas, piedras, tapas, trozos de madera, les dije que tenían el material por igual, que cada equipo tratará de indagar sobre cómo podríamos descubrir si en realidad las hojas contienen clorofila, pueden hacer lo que crean necesario para tal cosa.

Los alumnos mostraron mucha alegría para trabajar se les ocurrió sentarse en el piso, situación que favoreció por comodidad y seguridad ya que los líquidos podrían causarles algún daño si no se manejan debidamente.

Comenzaron con discusiones para tratar de ponerse de acuerdo con comentarios como:

- Machacamos las hojas, no mejor rómpelas.
- Mejor con la piedra.
- Tapa por mientras los botes.
- Estas hojas están más verdes.
- Aquellos traen hojas rosas, esas no tienen clorofila.

Fueron machacando, triturando las hojas, cosa que hicieron con algo de desorden; aquellos niños que optaron con machacarlas con la piedra lo hicieron fuertemente.

Pude observar que esta forma de realizar el experimento les resulta de gran satisfacción, porque reflejaron entusiasmo además de curiosidad e inquietud por ejecutar la actividad.

Fueron agregando las hojas machacadas a los botes y decidieron escoger cada uno un líquido, algunos le vaciaban las hojas y esperaban sin perder de vista lo que ocurría, mientras que otros lo agitaban fuertemente.

Recorrí equipo por equipo para observar y escuchar las impresiones del experimento, tales como:

- A esta no se le ve nada (vinagre).
- Esta se está poniendo verde (alcohol).
- La de cloro como que se está secando.
- En la mía no pasa nada (vinagre).
- Esta sí se pone verde (acetona).

En conclusión pudieron obtener la respuesta que en las hojas está presente la clorofila y con la variedad de líquidos descubrieron (con los disolventes: alcohol y acetona que actúan como separadores de componentes) que en algunos resultó fácil el obtenerla y una situación no prevista ni conocida fue que en el que se utilizó el cloro para asombro de alumnos y maestro, la hoja se empezó a poner en partes blancas, completamente sin color y otras con orillas color café como que se quemó, además en dos equipos tuvimos que tirarlo rápidamente porque se calentó

tremendamente el cloro al agitarlo.

3.3.2. La experimentación: alternativa para la enseñanza de la ciencia

El desarrollo de esta propuesta ha girado en relación al trabajo de *"investigar"* que realizan los alumnos como tarea que les asigna la maestra para *"aprender"*.

En la búsqueda de alternativas para favorecer la enseñanza de la ciencia donde el proceso de *"investigar"* recobre importancia como proceso mismo en donde la *"investigación"* pase a ser la memorización no razonada de ciertos contenidos y la resolución mecánica de algunos cuestionarios, a una actividad de interés para el niño, en donde busque, explore, manipule, proponga, concluya, etc.

El proceso de *"investigar"* puede convertirse en una tarea de búsqueda sistemática de conocimientos de interés para el alumno que le permitirán comprender la naturaleza; un proceso vivencial de parte del alumno que no sólo se va a obtener del libro de texto, sino que va a crear en alguna actitud cuestionadora, es decir científica que lo va a impulsar a buscar la corroboración o la negación de la información.

La actitud científica es el componente más importante de una formación científica. Para Giordan, la actitud científica es el punto hacia donde pueden evolucionar una actitud explicativa (que está presente en todas las edades) cuando existe un proceso de desarrollo en donde se dé:

- 1) *Curiosidad. Ser capaz de plantearse preguntas durante el trabajo o el juego y tener deseos de conocer.*
- 2) *Creatividad. Saber considerar direcciones múltiples de razonamiento (inteligencia divergente) y encontrar soluciones nuevas ante una situación dada*
- 3) *Confianza en sí mismo. Posibilidad de encontrar una solución por sí mismo.*
- 4) *Pensamiento crítico. Estar dispuesto a basarse en la experiencia (en sentido amplio) para volver a dudar de las representaciones personales así como las afirmaciones recibidas de otros.*
- 5) *Actividad investigadora. Tratar espontáneamente de pasar de la intención al acto de intentar organizar una actividad que permita encaminarse hacia un objetivo buscado.*
- 6) *Apertura a los otros. Saber tener en cuenta a los otros, tanto en lo que se refiere al pensamiento (comunicación) como a la acción (cooperación).*
- 7) *Toma de conciencia en la utilización del medio social y natural. En el curso del acercamiento al medio natural y a los seres vivos, y tener la intención de mantener la vida salvo exigencia contraria".⁴³*

43. Andre Giordan. *Investigación y desarrollo en la enseñanza de las ciencias naturales.*

BIBLIOGRAFIA

- CANDELA Antonia. Cero en Conducta. Mexico Ed. Educación y Cambio A.C. 1990 pp. 155
- . Cero en Conducta. México. Ed. Educación y Cambio A.C. 1990 pp.110
- CASTRO Inés. Cero en Conducta. México. Ed. Educación y Cambio A.C. 1990 pp. 63
- CUELLAR Andrés. Revista Difusión Educativa. México Ed. U.P.N. 1993 pp144
- CHIÑAS Villanueva Hermilo. El Maestro. México .Periódico CONALTE 1995 PP. 816
- DELVAL Juan. Creer y Pensar. Ed. Paidós 1983.pp.363
- DICCIONARIO de Ciencias de la Educación. México. Ed. Santillana. 1990. PP.1528
- GAMIZ Leticia y Jorge Martínez. La naturaleza de la teoría del aprendizaje. México. Ed. UNAM. 1984. pp. 29
- GOMEZ Palacios y Cols. Propuesta PALEM. México. D.G.E.E. 1988 pp. 98 KAMII Constance. Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget: su trascendencia para la práctica educativa en Antología Teorías del Aprendizaje. México Ed. U.P.N. 1988. pp.447
- LABINOWICZ Ed. Introducción a Piaget. México. Ed. Addison Wesley Iberoamericana. 1990 pp. 309
- PIAGET Jean. Seis estudios de psicología. México. Ed. Barral. 1971 pp.199
- S.E.P. Plan y Programa de Estudio. Educación Primaria. 1993 pp.164

VELAZQUEZ Irma y Cols. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. México. Ed. D.G.E.E.1987. pp.186