

SEP

UNIDAD SEAD 095
AZCAPOTZALCO, D.F.



**LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA
EDUCACION PRIMARIA**

INVESTIGACION DOCUMENTAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA
P R E S E N T A :
EDMUNDO HERNANDEZ MACIAS

I N D I C E

	Página
Prólogo.	1
Introducción	3
Capítulo I: UBICACION DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES DENTRO - DE LA CIENCIA	5
1.1 Antecedentes.	5
1.2 El hombre y las Ciencias Experimentales	7
1.3 Metodología de la enseñanza de las Ciencias Experimen - tales	8
1.4 Pasos del Método Científico	17
1.5 La observación y la experimentación	17
1.6 Necesidad de desarrollar en los alumnos los diferentes- medios de expresión. Cómo lograrlo.	20
1.7 Actividad de los alumnos en el aprendizaje de las Cien- cias Experimentales	21
Capítulo II: ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.	22
2.1 Orientación de las Ciencias Experimentales en la escue- la primaria.	22
2.2 Objetivos de las Ciencias Experimentales en la escuela- primaria	25
2.3 La planeación de las actividades.	36
2.4 La enseñanza de las Ciencias Experimentales en la Escue- la primaria.	42
2.5 Concepto y fines de la educación.	43
2.6 Características del niño en edad escolar.	45
2.7 Proceso lógico en la enseñanza de las Ciencias Experi - mentales.	47
2.8 La motivación	48

2.9	Proceso enseñanza-aprendizaje	50
2.10	Los objetivos de aprendizaje: Tipos.	53
2.11	Métodos y procedimientos	55
2.12	Técnicas o procedimientos aplicables a la enseñanza de las Ciencias Experimentales.	58
2.12.1	La técnica de Exposición.	60
2.12.2	La técnica de Conferencia	60
2.12.3	La técnica de Investigación Bibliográfica . . .	60
2.12.4	La técnica de la Experimentación.	61
2.12.5	La técnica de la Demostración	61
2.13	Problemas y soluciones que plantea la enseñanza de las Ciencias Experimentales en la escuela primaria	64
Capítulo III: AUXILIARES DIDACTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS - CIENCIAS EXPERIMENTALES.		67
3.1	Características del laboratorio	68
3.2	Valor del laboratorio en la enseñanza	70
3.3	Visitas, paseos y excursiones	72
3.4	Recursos auditivo-visuales.	78
3.5	Breve descripción de material auditivo-visual	82
3.6	Expresión plástica y gráfica.	83
3.7	Cuaderno de trabajo	87
3.8	El libro de texto y su valor en la enseñanza.	88
Capítulo IV: EVALUACION.		91
4.1	Principios fundamentales de la prueba objetiva. . . .	92
4.2	Formas de evaluación	95
4.3	Instrumentos de evaluación.	96
4.4	La prueba objetiva.	97
4.5	Relación entre medición y evaluación.	109

Conclusiones. 111

Bibliografía. 114

P R O L O G O

El motivo de este estudio sobre las Ciencias Experimentales- (Física, Química y Biología), se debe a la carencia que he observado en las Escuelas primarias, de un estudio a conciencia y a -- fondo tanto de los contenidos programáticos, la metodología más -- conveniente y los recursos didácticos que se pueden adaptar o tratar de obtener, con el fin único de un aprendizaje verdadero de -- estas Ciencias.

El método científico, base de las Ciencias Experimentales, -- será expuesto a fondo para conocimiento y reconocimiento de los -- maestros que no lo aplican, ya que él procura el desenvolvimiento crítico del alumno, la capacidad de razonar fácilmente cualquier- problema y el desarrollo de habilidades y aptitudes científicas.

Impulsar el interés por los fenómenos naturales es una ten- -- dencia reactiva provocada, que desencadena actividades que lleva- -- rán al alumno a transformar su pensamiento mágico en científico; -- es por ello que es necesario procurar realizar de manera efectiva que el alumno desarrolle su iniciativa, su personalidad y conduc- -- ta dándole un verdadero valor pedagógico al método científico. La labor del maestro es de proporciones gigantescas, pues encauzará- -- la actividad de los alumnos, enseñándoles a estudiar de manera -- que ellos, por sí mismos, puedan adquirir las informaciones nece- -- sarias que los capaciten para lograr las metas que en los progra- -- mas vigentes se presentan.

Usando los auxiliares necesarios, o los posibles en algunos- -- casos, los ejercicios más adecuados, comprendiendo perfectamente- -- las instrucciones para los pasos del método científico, se logra-

rá la formación de hábitos de estudio. Cuando el maestro observa tropiezos en sus alumnos y se dificulta la comprensión de un concimiento que por sí mismos no pueden superar, entonces el profesor deberá investigar las causas, y en cada caso, adoptar las medidas más convenientes.

También he sentido la necesidad de elaborar el presente trabajo porque durante mis años de estudiante, aprendí que un buen maestro forma buenos alumnos y que para el progreso del país en que vivimos, es esencial la educación que se recibe, además de la instrucción que se asquiere con un buen proceso didáctico.

Agradezco la colaboración que he tenido de los profesores — que me han guiado por el camino de las más nobles satisfacciones — que da el magisterio y seguiré leal al servicio del mexicano llevando a la realidad la misión esencial del maestro: EDUCAR.

INTRODUCCION

Por todos es sabido que en nuestro país el nivel académico - de la educación en general es bajo, el problema nos preocupa y de una u otra manera nos agradaría resolverlo. Esta inquietud es la que me ha motivado a elaborar el presente trabajo. Después de observar, fundamentalmente en la escuela primaria, que nuestros -- alumnos no tienen un pensamiento crítico desarrollado que les permita la adquisición de los conceptos, habilidades y actitudes requeridas por su nivel, me fue fácil deducir las causas y efectos- de las fallas en los niveles subsiguientes; es obvio que unas bases tan frágiles no dan consistencia a la estructura, en este caso al sistema educativo nacional.

Considero que en gran parte la culpa es de nosotros, los -- maestros en el ejercicio de la docencia, que olvidamos o no aplicamos las técnicas aprendidas que permitan desarrollar en el niño una actitud crítica para el estudio. Una de las soluciones que - me parece adecuada para propiciar este desenvolvimiento es la enseñanza de las Ciencias Experimentales (Física, Química y Biolo - gía). Estas ciencias desarrollarían en el educando el pensamiento científico, lo cual redundaría en el avance de los aspectos -- cognoscitivo, afectivo y psicomotriz de su personalidad.

Por ello, en esta investigación analizo a las Ciencias Experimentales en la escuela primaria, sus objetivos, métodos y recursos auxiliares. Hago un estudio comparativo por unidades de su enseñanza en los diferentes grados del nivel básico. Analizo al sujeto de la educación desde el punto de vista psicomotriz, señalo algunas técnicas que pueden facilitar su enseñanza y la evalua

ción que debe realizarse.

A lo largo del trabajo, propongo algunas acciones para que el maestro, mediante la enseñanza de las Ciencias Experimentales logre en el niño el desarrollo del pensamiento científico, razonado y disciplinado que influye decisivamente para su superación en to dos los órdenes.

CAPITULO I

UBICACION DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES DENTRO DE LA CIENCIA.

1.1 ANTECEDENTES.

Etimológicamente la palabra Ciencia (scientia-sire) significa saber, entender, conocer.

Se ha definido a la ciencia como el conocimiento cierto de las cosas por sus principios y sus causas, conjunto de conocimientos metódicamente formados y ordenados que integran el saber humano.

M. F. Vessel en su libro "Las ciencias en la escuela primaria", nos dice que: "la ciencia es una búsqueda intelectual que abarca la indagación, el pensamiento racional y la generalización".

Siguiendo al criterio de Mario Bunge, se clasifica a las ciencias en formales o ideales y fácticas o materiales. Esta división está hecha de acuerdo al objeto de cada disciplina.

Las ciencias formales se conforman con la lógica para la demostración de sus teoremas, les es suficiente el conjunto de postulados, las definiciones, las reglas de formación y de inferencia deductiva.

Se hará una exposición más detallada de las ciencias fácticas, en virtud de que en ellas se engloban las ciencias experimentales, motivo de esta tesis.

Se consideran ciencias fácticas a aquellas que necesitan de la observación y/o la experimentación para confirmar sus conjeturas; exigen racionalidad y que sus enunciados sean verificables en la experiencia ya sea directa o indirectamente. Consideran a un enunciado como verdadero sólo después de que pasada la verifi-

cación empírica, no obstante, abre la posibilidad de que estudios ulteriores puedan dar mejores aproximaciones en la reconstrucción conceptual de la realidad elegida.

Las características esenciales del tipo de conocimiento que alcanzan estas ciencias se resume en dos palabras: racionalidad y objetividad.

Las Ciencias Experimentales. Se consideran como tales a la Biología, a la Física y a la Química; como antes se indica, estas ciencias se agrupan bajo la clasificación de ciencias fácticas o materiales, debido a que precisan de todos los elementos que éstas señalan, pero principalmente se valen de la comprobación con base a la experiencia, los aparatos y el uso imprescindible del laboratorio.

La enseñanza de las Ciencias Experimentales debe tender a que el alumno pueda descubrir y explicarse por sí mismo los hechos de la naturaleza; corresponde al maestro la tarea de guiarlo en la búsqueda de explicaciones válidas a los hechos que descubra, proponerle y comunicarle los conocimientos básicos sobre conceptos, principios y generalizaciones; proporcionar la formación de una conciencia crítica que le permita conocer, manejar y aprovechar la naturaleza. Es decir: la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales consiste esencialmente en interesar, guiar y asesorar en forma sistemática la indagación que sobre el comportamiento de la naturaleza tiene el alumno.

Es importante, para que el niño se interese en estas ciencias, que el maestro logre motivarlas debidamente en su estudio.

1.2 EL HOMBRE Y LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.

Desde que el hombre tuvo destello de razonamiento quiso conocer y dar explicación a todos los fenómenos naturales que observaba. Ese fue el inicio primitivo de las ciencias experimentales, ya que el hombre ha experimentado en todo tiempo y bajo cualquier circunstancia; ha habido ocasiones en que no ha podido explicar algún hecho porque los medios usados no eran los correctos, pero incluso estas tentativas de ensayo y error han sido positivas, ya que a través del tiempo ha ido incrementando su poder de razonamiento, no es por azar que se encuentre en la cúspide de la evolución.

Las admirables interrogantes planteadas por los grandes eruditos de la antigüedad y sus soluciones al ofrecer a la ciencia su valor de experimental, la cual, en la actualidad, ya no admite situaciones ambiguas, sino que bajo cierto esquema de ensayos y comprobación, deja todavía abierta una puerta a la duda.

—➔ En cada hombre hay un investigador y desde que es niño su curiosidad es extrema, es el mismo hombre que va reprimiendo sus impulsos hasta que, ya no pregunta y acepta todo como natural; sólo desarrollando su imaginación, encauzándola por un sendero científico y eminentemente experimental, el día de mañana podrá haber nuevos intelectos brillantes, comparables a los Newton, Pasteur, Arquímedes, etc. El cerebro del hombre ofrece un caudal infinito de capacidades que sigue asombrando por su versatilidad para resolver los problemas más variados y que, de apoyarse en las Ciencias Experimentales, sin duda se incrementará, ya que ellas forman y modelan; en una palabra cambian al individuo. La enseñanza-

aprendizaje de las Ciencias Experimentales consiste esencialmente en interesar, guiar y asesorar, en forma sistemática, la indagación que sobre el comportamiento de la naturaleza hace el alumno, debemos proponernos lograrlo.

1.3 METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.

a) El carácter de las Ciencias Experimentales.

La didáctica como disciplina de la pedagogía tiene un carácter práctico y formativo y como objetivo específico la técnica de la enseñanza, la técnica de encauzar, dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje. No quiere decir esto que sea un cuerpo cerrado de doctrina; es un conjunto de procedimientos de aplicación rigurosa, como recetario de cocina.

La didáctica se propone dos fines:

1. PRACTICO. La organización del conocimiento según sus necesidades, determinadas por su propia naturaleza y ambiente.
2. FORMATIVO. Desarrollo de las capacidades del educando.

Del equilibrio entre los medios pedagógicos y la manera personal del niño, tomando en cuenta la acción del medio, resulta el desarrollo armónico e integral.

"El método es el camino que lleva a un fin propuesto, recorriéndolo en forma razonada, formulando juicios en forma encadenada, juicios que en sí tienen una relación, una sucesión y tienden a una conclusión". (1)

(1) Luis A. de Mattos, Compendio de Didáctica General, 2a. Ed., - Buenos Aires, Ed. Kapeluz, 1963, pág. 9.

La didáctica de las Ciencias Experimentales, lo mismo que la de todas las asignaturas que constituyen el plan de estudios de la escuela, deben proponer el desarrollo del niño y su adaptación al medio, en forma integral y de acuerdo a las finalidades propias que a esta ciencia corresponden alcanzar en el proceso educativo.

Los procedimientos que constituyen la didáctica de las Ciencias Experimentales empiezan por el reclamo insistente que sea el niño quien forme su propio conocimiento de la naturaleza como consecuencia de un contacto directo con el mundo natural, del empleo intensivo de la observación directa, de la experimentación personal y de la reflexión, todo ello mediante el empleo de métodos -- que le exigen su participación activa en el proceso de la adquisición y expresión de sus ideas.

Enseñar a aprender ciencia es proporcionar al alumno experiencias de aprendizaje interesantes, novedosas, trascendentales, con las que adquiera hábitos para observar, para integrarse, para dar respuestas.

La actividad del maestro consiste fundamentalmente en entender la metodología de la enseñanza-aprendizaje, la organización y uso de procedimientos, recursos y hábitos de observación, investigación, habilidad para fundamentar ideas, actitud de juicio crítico, análisis, ampliación de la información adquirida, poner en práctica lo aprendido, profundizar, ampliar en forma sistemática y organizada, asociación de experiencias anteriores con nuevas experiencias, llegar a conclusiones particulares.

Consideraciones: Objetivos de aprendizaje.

Características del alumno.

Circunstancias del lugar y recursos.

Tiempo disponible.

En la enseñanza de la ciencia es necesario un cambio fundamental de enfoque y de actitud, de manera que se enseñe con el método heurístico, mediante el cual el estudiante aprenda técnicas y procedimientos que permitan llegar a los conocimientos y a la solución de problemas empleando adecuadamente el trabajo de los laboratorios y los medios audiovisuales que facilitan la comprensión. La aplicación de los procedimientos y técnicas del método científico en la escuela desarrolla disposiciones, forma hábitos, provee al alumno de instrumentos de trabajo para todas las actividades vitales, que se irán perfeccionando y afinando con el uso.

b) Características que debe reunir un buen método para la enseñanza de las Ciencias Experimentales.

Concepto de método. "Es la organización racional y bien calculada de los recursos disponibles y de los procedimientos más adecuados para alcanzar un determinado objetivo de la manera más segura, económica y eficaz". (2)

Clasificación del método. Se clasifican de acuerdo a los objetivos concretos que persiguen:

- a) Método didáctico
- b) Método científico

(2) Clotilde Guillén de Rezzano, Didáctica General, 12a. Ed., -- Buenos Aires, Ed. Kapeluz, 1966.

Método didáctico. "Es el que emplea el maestro para dirigir el aprendizaje y es utilizado con una finalidad pedagógica". (3)

Método científico. "Es el que emplea la ciencia en la investigación y es utilizado en las ciencias experimentales". (4)

DIFERENCIAS

- | | |
|--|---|
| a) Al aplicar el método científico la verdad que se busca es realmente descubierta por el <u>investigador</u> adulto que le era desconocida. | a) Al aplicar el método didáctico, la verdad es redescubierta por el <u>investigador</u> que es dirigido por el maestro conocedor de la verdad. |
| b) El investigador adulto es consciente y aplica el método científico conscientemente. | b) El investigador niño no es consciente y aplica el método científico automáticamente. |
| c) El valor de la verdad que se descubre está en relación <u>directa</u> con la ciencia a cuyo cargo pertenece. | c) El valor de la verdad está en relación directa con la finalidad educativa que se persigue. |
| d) Contribuye al enriquecimiento del saber humano. | d) Coadyuva al desarrollo de la personalidad del educando. |
| e) Intervienen dos factores, el investigador adulto y la verdad por descubrir. | e) Intervienen 3 factores, el <u>investigador</u> niño, la verdad por descubrir y el maestro que dirige la investigación. |

(3) (4) Félix Cernuschi, Como debe orientarse la enseñanza de la ciencia, 2a. Ed., Buenos Aires, Ed. Eudeba, 1965, pág. 10.

f) Se basa en la lógica.

f) Se basa en la psicología.

A pesar de las diferencias tan marcadas entre estos dos métodos, ambos se complementan. El método didáctico prepara la mente de los alumnos para emplear cada vez más los procedimientos del método científico, el dominio de este método dependerá de la eficiencia del método didáctico durante el proceso educativo. Los dos métodos utilizan los mismos pasos.

No se puede decir cuál es el mejor método dentro de las ciencias pues la eficiencia de cada uno de ellos está en relación con los objetivos que el maestro persigue en determinado tema, así como el lugar y los recursos disponibles.

El método didáctico o de enseñanza se puede clasificar a la vez en cuanto a:

1. La forma de razonamiento: Inductivo-deductivo.
2. La coordinación de la materia: Lógica y psicológica.
3. La concretización de la enseñanza: Simbólico, verbalista e intuitivo.
4. La sistematización de la materia: Rígida, semirrígida u ocasional.
5. Las actividades de los alumnos: Pasivo, activo.
6. La globalización de los conocimientos: Globalización.
7. La relación entre el profesor y el alumno: Individual, recíproco o colectivo.
8. Al trabajo del alumno: Trabajo individual, colectivo y mixto.
9. La aceptación de la enseñanza: Dogmático y heurístico.

Los métodos de la enseñanza se pueden reunir en dos grandes grupos:

a) Métodos Generales

b) Métodos Especiales

Los métodos generales son los que se aplican en la enseñanza de todas las materias, estos son:

1. Métodos de proyectos y problemas.
2. Métodos de unidades de trabajo.
3. Métodos de globalización.
4. Métodos de dinámica de grupos.

Los métodos especiales. El método didáctico o de la enseñanza se subdivide en tantos métodos especiales como asignaturas comprenden los planes de estudio, encontramos así una metodología de las matemáticas, una metodología del lenguaje, una metodología de las ciencias sociales y en consecuencia una metodología de las ciencias experimentales.

Metodología de las ciencias experimentales. En la enseñanza de las ciencias experimentales son tres los principales métodos que el maestro puede aplicar, ellos son: a) método de investigación o trabajo de campo, b) método de laboratorio y c) método de demostración-discusión.

a) Método de investigación de campo. Características y aplicación. Consiste en que toda la investigación se realiza en el lugar donde se presenta un fenómeno, se realiza a través de las excursiones, visitas al jardín botánico, a un zoológico, a un museo, a institutos de investigación científica, a laboratorios, factorías, etc.

b) Método de laboratorio. Cuando no se puede estudiar en el lugar donde se desarrolla el fenómeno, el laboratorio es muy importante porque complementa el trabajo de campo o bien motiva al alumno

no para continuar sus investigaciones en el campo.

c) Método de discusión-demostración. Cuando por razones de tiempo, distancia o economía no es posible llevar a los alumnos a una investigación de campo o no existe laboratorio para la práctica adecuada de las ciencias experimentales, el maestro recurrirá a este método que sin ser eminentemente activo, sí permite objetivizar más la materia y despertar un mayor interés en los alumnos que la fría exposición, clase o conferencia del maestro. Este método suple en última instancia al laboratorio cuando se carece de él. Consiste en que en el salón de clase, el maestro hace la demostración ante sus alumnos de los especímenes o dispositivos de un experimento que se encuentra sobre su escritorio; si el maestro combina esta demostración con una discusión bien dirigida, en donde los alumnos sean los que expliquen las características del material o el fenómeno observado y obtiene sus propias conclusiones, el método puede resultar muy positivo.

Ventajas y desventajas de estos métodos:

Método de investigación o trabajo de campo:

Ventajas. Es un método activo, el alumno tiene la oportunidad de estudiar las cosas y los fenómenos en su medio natural, colecta su propio material de estudio, despierta y desarrolla en el alumno el interés por la investigación. Al trabajar en equipo fomenta el sentido de colaboración, responsabilidad y disciplina, sobre todo en biología.

Desventajas. No siempre es posible investigar en el lugar donde se origina el fenómeno. En ocasiones problemas administrativos impiden la realización de este método.

Método de laboratorio.

Ventajas. Es el método por excelencia de las ciencias experimentales, es un método activo, el alumno aprende haciendo; adquiere habilidad para manejar materiales, aparatos y sustancias. Realiza observaciones y experiencias que lo lleven a conclusiones en los experimentos que se proponga. El descubrimiento de sus propias conclusiones estimula su espíritu de investigación.

Desventajas. No existen laboratorios en las escuelas primarias el equipo es costoso, así como sus instalaciones.

Método de demostración y discusión.

Ventajas. Es el menos costoso de los demás métodos. Se economiza tiempo, todos los alumnos ven la misma operación y técnica. Por la preparación del maestro la observación llega al objetivo propuesto. El maestro al explicar cada paso se asegura que cada alumno vea e interprete el trabajo en la misma forma.

Desventajas. No es seguro que cada alumno siga cada paso de la demostración. El alumno se convierte en simple observador al eliminarse la actividad.

c) El método científico de las Ciencias Experimentales y su adaptación en su enseñanza.

"No se discute hoy en día la importancia de la ciencia; sus descubrimientos; sus aplicaciones técnicas logran éxitos, cada vez más sorprendentes de profunda repercusión en la vida de los pueblos, en su economía y en su potencialidad. Suele afirmarse que la ciencia nació en Grecia, sin embargo, las investigaciones modernas dicen que no fueron los griegos, quienes hicieron las primeras nociones de las Ciencias Experimentales; sino los egip--

cios y otros pueblos orientales, que ya habían realizado importantes descubrimientos. Sin embargo, fueron los griegos los que reco
pilaron la suma de conocimientos de pueblos antiguos con reconoci
da cultura y los presentaron con procesos científicos razonados, creando así la lógica que ha sido base para el conocimiento y la cultura moderna, por lo tanto el pensamiento científico es una de las más elevadas expresiones de la razón humana". (5)

Método científico. Su origen está en estrecha relación con el origen mismo del hombre, pues ha sido aplicado por el hombre en todos los tiempos.

El método científico o lógico es el método de investigación de las ciencias, muy particularmente de las ciencias experimentales, es el camino que se tiene que seguir para llegar a la verdad en una determinada disciplina del saber humano y todo conocimiento adquirido mediante este método tendrá vigencia hasta que nuevas observaciones y experimentaciones demuestren lo contrario.

El método científico es un método natural porque no es más que el resultado natural de nuestra actividad mental.

Según Baille; el método científico consiste en realizar cuidadosamente observaciones y disponer de las mismas de manera tal, que se establezca algún orden en los fenómenos observados, luego se trata de encontrar una hipótesis o esquema conceptual que no sólo explique los hechos ya observados, sino también los nuevos y

(5) Félix Cernuschi, Como debe orientarse la enseñanza de la ciencia, 2a. Ed., Buenos Aires, Ed. Eudeba, 1965, pág. 4.

no una finalidad que no es fácil de alcanzar. Considerando la -- aplicación de este método a la investigación establece leyes que rijan la verificación del fenómeno. Una vez que se tienen las relaciones fundamentales de un proceso determinado, se procede a -- una observación y experimentación más exhaustiva para corroborar o limitar una ley. Todo este mecanismo es lo que principalmente - lo caracteriza.

Su finalidad, es predecir los acontecimientos que se dan en el universo físico y biológico.

1.4 PASOS DEL METODO CIENTIFICO:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Observacion | 7. Explicación |
| 2. Problema | 8. Consulta |
| 3. Hipótesis | 9. Distinción |
| 4. Experimentación | 10. Comparación |
| 5. Comprobación | 11. Clasificación |
| 6. Registro | 12. Enunciación |

El método científico por ser un método lógico, se apoya para la investigación de la ciencia en los métodos Inductivo-deductivo y Analítico-sintético.

1.5 LA OBSERVACION Y LA EXPERIMENTACION.

La observación y la experimentación no son procedimientos se parados uno del otro, el maestro debe saber cómo hacer paralelos- uno con otro, de tal manera que partiendo de lo observado, se ela bore una hipótesis que trate de explicar la naturaleza de un fenó meno, buscando la relación causa-efecto. Una hipótesis bien plan- teada conducirá al éxito de la investigación, sin embargo, sucesi vas observaciones pueden demostrar que la hipótesis es errónea, -

entonces habrá que realizar nuevas observaciones con distintas técnicas; si al hacer nuevas observaciones no coinciden con la hipótesis, puede rechazarla o modificarla para que pueda estar de acuerdo con la nueva observación. Cuando se comprueba que la hipótesis es correcta se eleva a la categoría de teoría, principio o ley. La observación es un paso del método científico. Observar es el acto inicial que realiza el individuo para adquirir el conocimiento de lo que lo rodea, es examinar detenidamente reflexionando sobre ello, la observación es una curiosidad interesada en captar reflexivamente lo que se ve, la observación implica la participación de la conciencia para lograr el registro sensorial de los estímulos visuales.

La observación puede ser espontánea y dirigida por el maestro el cual debe hacer uso de su habilidad pedagógica para que, en base a la psicología del alumno y el valor de los auxiliares provoque una observación; se ha de procurar que todo lo que enseñe sea motivo de observación y que no se limite al salón de clase, ni al laboratorio, sino aprovechando todas las oportunidades.

Para lograr mejores resultados en la observación debe de ser múltiple y completa, puede hacerse de dos maneras: Observación minuciosa del objeto o hecho elegido como representativo y después observar con menor intensidad otros casos o ejemplares que forman parte del grupo para verificar las generalizaciones hechas sobre la base del tipo representativo. Observación sucesiva de varios ejemplares o casos dando a cada uno la misma importancia, eliminar las diferencias y fusionar las semejanzas para formar a partir de éstas la idea general.

La observación dirigida. Debe ser guiada y vigilada discretamente, la observación debe ser individual e independiente, debe hacerse sobre lo real.

La observación asume un papel muy importante en el estudio de las Ciencias Experimentales ya que estas ofrecen una gran cantidad de materiales observables. En este campo el alumno tiene oportunidad de observar lo que es motivo de interés, sobre todo, la naturaleza misma y conocer objetivamente cosas hasta ahora desconocidas para él.

Experimentación. La experimentación constituye en la realidad una de las más valiosas aspiraciones haciendo participar al alumno en su propia formación, de esta manera adquiere sus propios argumentos para comprobar sus conocimientos. En lo que se refiere a las Ciencias Experimentales solo mediante la experimentación llegan a ser comprendidos algunos fenómenos. Lo fundamental es -- que el niño llegue a planear los experimentos con base a sus propias predicciones. Mediante la experimentación se llega a desarrollar una actitud mental más objetiva y con esto científica. El estudiante ha de experimentar cuantas veces sea necesario un fenómeno hasta alcanzar su comprobación. El éxito de la experimentación está sujeto a los siguientes pasos:

1o. Dividir el problema en tantos aspectos como se juzgue -- conveniente siguiendo la directriz de la hipótesis a fin de investigar el determinismo del fenómeno y eliminar las posibilidades de error.

2o. Tener un grupo testigo que difiera exactamente del factor a investigar.

3o. No establecer ninguna conclusión hasta no obtener el control exacto de los resultados.

4o. En todo experimento debe evitarse la parcialidad.

El nacimiento de la Ciencia Experimental guarda relación con el descubrimiento, nada simple, -aunque hoy puede parecernos obvio-, de que existen técnicas muy precisas para dominar racionalmente el curso de la experiencia, es decir, para provocar ciertos fenómenos que pueden repetirse a voluntad y medirse con exactitud matemática, en condiciones controladas. Fue necesario un profundo cambio filosófico para inducir a los espíritus cultos a estudiar ordenada y seriamente dichas técnicas, es decir, para superar el doble prejuicio de que toda actividad práctica resultase demasiado inferior para ser digna de investigación racional o muy recóndita y misteriosa para ser accesible a las fuerzas humanas.

1.6 NECESIDAD DE DESARROLLAR EN LOS ALUMNOS LOS DIFERENTES MEDIOS DE EXPRESION. COMO LOGRARLO.

La razón por la que se tenderá a desarrollar en los alumnos los medios de expresión, es que sólo a través de la propia expresión del educando el maestro podrá darse cuenta de la calidad y cantidad en que fueron logrados sus objetivos. El alumno podrá expresarse principalmente en forma verbal, escrita o a través de su conducta.

La manera en que pueden desarrollarse las formas de expresión depende de la habilidad del maestro para estimular cualquier rasgo espontáneo del alumno al externarnos sus ideas, encauzándoles sin llegar a obstaculizarlos o rechazarlos, dando sugerencias -- accesibles y disipando hábilmente sus dudas, sin llegar a imponer

le un criterio que no haya sido plenamente aceptado.

1.7 ACTIVIDAD DE LOS ALUMNOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.

Las actividades de los alumnos en este campo son muy variadas debido a que la naturaleza le ofrece infinidad de ellas. El provecho que el maestro pueda sacar de estas actividades dependerá del correcto planteamiento de éstas, tanto para presentar los problemas como para sugerir las acciones y guiar las conclusiones de la investigación realizada; para llevar a cabo en forma más eficiente estas actividades, deberá seleccionarse la investigación más adecuada de acuerdo al tema que estén tratando, tomando en cuenta lo accesible del tema y el interés del niño; no olvidando estas características podrán realizarse tantas actividades de campo, de laboratorio, de experimentación en sus propios hogares, en sus mismos organismos y en otros que estén a su alcance; en animales que le sean conocidos, en sustancias no peligrosas y en todas las observaciones directas del medio natural en general, pero siempre siguiendo un método y con éste una guía para ir anotando sus observaciones, lo que les servirá para extraer sus propias conclusiones.

CAPITULO II

ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

2.1 ORIENTACION DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Se ha visto ya lo que son las ciencias experimentales; en este capítulo se estudiarán los problemas que plantea la enseñanza de las mismas en la escuela primaria. Señalo para ello el tipo de enseñanza que se lleva a cabo en el área de la ciencia, hago sugerencias e indico la importancia de llevar a efecto, cada uno de los procesos que engloban la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales, esperando sembrar la inquietud, por utilizar los procedimientos y materiales adecuados, así como tomar muy en cuenta las etapas del desarrollo del niño.

Recuérdese lo visto en el primer capítulo acerca del concepto de ciencia, los fines que persigue y por qué se debe enseñar.

"Ciencia, es la búsqueda intelectual que abarca la indagación, el pensamiento racional y la generalización". (6). En la ciencia encontramos dos formas primordiales, una es la ciencia ciencia, en la cual lo importante es el conocimiento sin ningún otro fin, y la ciencia aplicada, ésto es, buscar a los conocimientos que la ciencia-ciencia ha descubierto, una utilidad y que se le da el nombre de tecnología.

(6) M. F. Vessel, Las Ciencias en la Educación Primaria, Buenos Aires, Ed. Troquel, 1968, pag. 13.

En el campo de la ciencia, la investigación pura se lleva a cabo sin tener en cuenta su valor práctico.

El conocimiento adquirido, sin embargo, representa un material de información al cual puede remitirse el técnico. De este modo aplica los principios descubiertos por los investigadores científicos para desarrollar un dispositivo o una técnica que puedan mejorar nuestras condiciones de vida.

En la escuela primaria se deben llevar los dos enfoques, dar ciencia pura y tratar de encontrarle o encontrar en las cosas la aplicación debida, o la aplicación que se haya hecho de ella.

Debe enseñarse ciencia, debido a que no existe aspecto de la vida humana que no haya sido afectada, por el desarrollo científico. El hombre con su medio y el medio con el hombre reciben una mutua interacción; y cuando se llega a romper el equilibrio natural, las consecuencias son catastróficas, de ahí la necesidad que tenga el hombre del conocimiento biológico, físico y químico de él, para obrar en consecuencia.

Es indispensable el conocimiento de la ciencia, porque actualmente, en una u otra forma la tecnología ha avanzado de tal manera que no hay parte de nuestra vida que no esté influida por ella. Considero que el individuo debe conocer y comprender los fenómenos de la naturaleza ya que:

1. Los progresos y los descubrimientos científicos avanzan cada vez más rápido y nos afectan tanto en el hogar como en el trabajo. Al hombre sólo le queda aceptar los descubrimientos y tratar de ajustarse. La educación científica puede ayudar a efectuar estos ajustes.

2. Las ocupaciones requieren cada vez más, conocimientos y actividades científicas. Los conocimientos y procesos mentales del individuo, tendrán que hacer frente a un continuo desafío y es desde la primera educación donde hay que empezar a luchar para estar al día en futuras ocupaciones.
3. La educación científica puede brindar al individuo las experiencias y los procesos mentales que le permitan descubrir y evaluar la evidencia presentada, o presentar las sugerencias adecuadas -- cuando se inicia una nueva empresa científica o tecnológica.
4. Sólo la ciencia es capaz de disipar muchos de los temores y supersticiones del hombre.
5. Es preciso poseer cierta comprensión acerca de la forma en que opera el hombre de ciencia.
6. La educación científica puede desarrollar los procesos mentales del raciocinio del individuo.
7. El individuo que posee una actitud y un criterio científico cambiará sus ideas si nuevos descubrimientos demuestran que sus ideas estaban equivocadas.
8. La educación científica introduce al alumno al amplio espectro de los fenómenos físicos y biológicos y a algunas de sus características estéticas, pues sólo disfrutará de algún fenómeno maravilloso si posee cierta información o comprensión de su funcionamiento o estructura.

Al planear los propósitos de la enseñanza de las ciencias experimentales es necesario tener en cuenta a tres grupos de estudiantes.

Primer grupo. Los estudiantes que no trabajarán en el campo cien-

tífico o tecnológico, pero que deben comprender la tarea científica con el fin de juzgar inteligentemente las soluciones de aquellos problemas científicos que tengan un decidido impacto social. Segundo grupo. Un número sustancial que planean ser artesanos, diseñadores, proyectistas y técnicos.

Tercer grupo. La mayoría de los estudiantes se proponen dedicarse a la investigación científica, y como lo haríamos con artistas de talento, es preciso desarrollar sus capacidades.

2.2 OBJETIVOS DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Las áreas de las materias están interrelacionadas y contribuyen a los amplios objetivos de la Educación Primaria, pero cada una de ellas tienen contribuciones únicas en el campo de la enseñanza.

Así es como las Ciencias Experimentales, que se enseñan en la escuela, no son una simple lista de hechos; son una pauta habitual del pensamiento crítico y de capacidad para la resolución de problemas; pueden brindar al niño conocimientos y una comprensión amplia del medio que lo rodea, así como ayudarlo a desarrollar los procesos que le permitirán adaptarse a su ambiente. Es importante pues, que las experiencias científicas comiencen temprano en la educación del individuo y continúen a través de toda su vida.

He llegado a la conclusión, después de un análisis de los objetivos que marca el programa, que son acordes a los planteamientos y necesidades que se requieren en los objetivos generales de la educación y que tienen su base en el artículo tercero de la

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Los objetivos generales de las Ciencias Naturales, las cuales engloban a las Ciencias Experimentales, son los siguientes:

OBJETIVO GENERAL.

Que el alumno sea capaz de aprovechar y conservar los recursos naturales en beneficio de la humanidad.

Este objetivo general incluye a la vez, a los siguientes:

1. Aplicar el método científico en la observación, análisis y registro de los fenómenos naturales; generalización de leyes, formulación y comprobación de hipótesis para llegar a explicar científicamente la naturaleza.
2. Realizar la experimentación y la evaluación en forma sistemática.
3. Entender y apreciar la interdependencia del hombre con ambiente para preservar el equilibrio ecológico en beneficio de la humanidad.
4. Cuidar la salud física y mental y aumentar el vigor corporal.

Estos objetivos deben irse logrando progresivamente durante todos los grados de la primaria.

En el programa se procura no repetir exactamente las actividades en una misma unidad o a lo largo de las unidades y los grados; ésto se hace porque el programa está dirigido a los maestros y se deja a su criterio y experiencia, el repetir constantemente aquellas actividades que tiendan a la formación de hábitos y que, en consecuencia, deberán estarse practicando siempre.

Como ejemplo, consideremos aquí solamente los objetivos es -

pecíficos de 4o. grado. (7)

- 1.1.1. Explicará la necesidad de emplear un método para resolver algún problema.
- 1.1.2. Utilizará los elementos básicos para realizar una investigación.
- 1.2.1. Comprobará que la luz cambia su camino al pasar de un medio a otro diferente.
- 1.2.2. Comparará el funcionamiento del ojo con el de la cámara fotográfica.
- 1.2.3. Explicará algunas funciones del oído.
- 1.2.4. Conocerá que el oído participa en el mantenimiento del --- equilibrio.
- 1.2.5. Explicará la importancia que tienen para el hombre los aparatos que contribuyen para ampliar su capacidad para ver y oír.
- 2.1.1. Demostrará algunas formas de producir calor.
- 2.1.2. Comprobará experimentalmente, mediante el sentido del tacto, temperatura, presión y dolor.
- 2.1.3. Comprobará que utilizando nuestro cuerpo, la medida de la temperatura del medio es relativo.
- 2.1.4. Comprobará que el calor dilata los cuerpos.
- 2.1.5. Comprobará que el valor viaja con más facilidad en unos materiales que en otros.

(7) Programas de Educación Primaria vigentes.

S.E.P. Programa de Educación Primaria 4o. grado.

- 2.1.6. Explicará qué es un combustible.
- 2.2.1. Clasificará diversos objetos, atendiendo a diferentes criterios.
- 2.2.2. Clasificará los seres vivos en vegetales y animales.
- 2.2.3. Clasificará objetos artificiales, según su origen vegetal, animal o mineral.
- 3.1.1. Explicará la importancia de realizar un trabajo por equipos.
- 3.1.2. Clasificará, de acuerdo a sus características esenciales, a los animales que observe.
- 3.1.3. Conocerá la forma de coleccionar algunos animales y conservar los vivos.
- 3.2.1. Clasificará los animales, tomando en cuenta la presencia o ausencia de esqueleto interno.
- 3.2.2. Identificará un ejemplo de cada clase de vertebrados.
- 3.2.3. Explicará una característica esencial de los siguientes -- grupos de invertebrados: espongiarios, celenterados, anélidos, artrópodos, moluscos y equinodermos.
- 4.1.1. Conocerá el comportamiento de algunos animales en grupo.
- 4.1.2. Conocerá algunas de las formas de expresarse de los animales.
- 4.2.1. Identificará diversas posibilidades de cambio en las cosas: rapidez, lentitud, posición, apariencia.
- 4.2.2. Explicará que la interacción entre dos cuerpos es lo que se conoce como fuerza.
- 4.2.3. Comprobará que las fuerzas de diferente intensidad, dirección y lugar de aplicación, provocan movimientos distintos.

- 4.2.4. Describirá cómo se comporta un cuerpo al recibir la acción simultánea de diferentes fuerzas.
- 4.2.5. Hará una analogía entre los cambios físicos, biológicos y sociales.
- 5.1.1. Advertirá los efectos de un cambio físico.
- 5.1.2. Advertirá que la sustancia se transforma cuando sobreviene un cambio químico.
- 5.2.1. Explicará que todas las cosas están formadas de partículas muy pequeñas, llamadas moléculas.
- 5.2.2. Explicará cómo se encuentran agrupadas las moléculas en sólidos, líquidos y gases.
- 5.2.3. Identificará diversos materiales, por las partículas olorosas que despiden.
- 5.2.4. Comprobará que al evaporarse, el agua desprende partículas.
- 5.2.5. Demostrará que las partículas viajan de un lugar a otro.
- 5.2.6. Comprobará experimentalmente la presencia de pequeñas partículas que constituyen sólidos y líquidos.
- 5.3.1. Explicará que para el desempeño de un trabajo se requiere energías.
- 5.3.2. Identificará diversas clases de energía a través de sus efectos.
- 6.1.1. Distinguirá entre una suspensión mezclada con agua, almidón y yodo, y otra que sólo contenga agua con almidón.
- 6.1.2. Comprobará por medio de la prueba del yodo, que el almidón se encuentra en diferentes partes de la planta.
- 6.1.3. Comprobará por medio de la prueba del yodo, que las semillas contienen almidón.

- 6.1.4. Explicará por qué el hombre y los animales debemos comer - alimentos que contengan almidón.
- 6.2.1. Comprobará que los vegetales verdes necesitan de la luz -- para fabricar sus alimentos, con ayuda de la clorofila.
- 6.2.2. Comprobará que los vegetales almacenan en sus frutos, raíces y semillas los alimentos elaborados por ellos (almidón, azúcar).
- 6.2.3. Explicará que muchos vegetales son útiles al hombre en industria, medicina, ornato y alimentación.
- 6.2.4. Explicará que la vida de vegetales y animales, depende en gran parte de su alimentación.
- 6.2.5. Relacionará la fotosíntesis con la producción de nutrientes.
- 6.3.1. Relacionará la fotosíntesis con la producción de nutrientes.
- 6.3.2. Clasificará los animales en herbívoros, carnívoros y omnívoros, con base en los alimentos que consumen.
- 6.3.3 Destacará la importancia de los vegetales verdes en toda cadena y trama alimenticia.
- 6.4.1. Apreciará cómo la agricultura ha permitido al hombre contar con variedad de productos agrícolas.
- 6.4.2. Conocerá que los cultivos pueden ser de temporal o de riego.
- 6.4.3. Describirá las condiciones necesarias para mejorar la agricultura.
- 7.1.1. Reconocerá las fases del ciclo hidrológico.
- 7.1.2. Reconocerá la influencia del viento en el ciclo hidrológico.

- 7.1.3. Comparará el escurrimiento del agua de lluvia en un terreno con vegetación y en otro carente de ello.
- 7.2.1. Diferenciará los planetas de las estrellas.
- 7.2.2. Comprobará el movimiento de los astros.
- 7.2.3. Conocerá el fenómeno de los eclipses.
- 7.3.1. Citará ejemplos de intentos hechos por el hombre para volar.
- 7.3.2. Demostrará experimentalmente cómo influye el desprendimiento de gases de un combustible, en la elevación de un cohete.
- 7.3.3. Explicará las aplicaciones de los cohetes y satélites artificiales.
- 7.4.1. Utilizará los puntos cardinales para localizar lugares, en los mapas.
- 7.4.2. Explicará que las imágenes que percibimos de los objetos, cambian al variar la posición desde la cual las observamos.
- 7.4.3. Apreciará la utilidad de un sistema de coordenadas.
- 7.4.4. Conocerá cuáles son las coordenadas geográficas y su utilidad.
- 7.5.1. Advertirá la existencia de diversos tipos de mapas.
- 8.1.1. Comprobará que la saliva digiere los almidones de los alimentos.
- 8.1.2. Explicará las transformaciones que sufren los alimentos en el aparato digestivo.
- 8.1.3. Comprobará experimentalmente la expulsión de dióxido de carbono, durante la respiración.

- 8.1.4. Describiré las funciones de los órganos respiratorios.
- 8.1.5. Explicaré de manera elemental la función de transporte que desempeña el aparato respiratorio.
- 8.1.6. Describiré la función del aparato excretor.
- 8.2.1. Describiré cómo se desarrolla una planta de maíz.
- 8.2.2. Distinguiré entre crecimiento y desarrollo en animales.
- 8.2.3. Comprobaré los cambios que sufre una semilla antes de que brote la nueva planta.
- 8.2.4. Describiré algunos de los cambios de los mamíferos durante el desarrollo embrionario.
- 8.2.5. Explicaré que en la formación de un nuevo ser humano intervienen el padre y la madre.

La comprobación clara y cierta de que se han conseguido los objetivos específicos, será la mejor forma de evaluar el aprendizaje de los alumnos y la eficacia de las técnicas empleadas por el maestro.

La selección de conceptos para los niveles de grado es una tarea vital. La lógica de la pauta para realizar esta selección reside en que el maestro del grado conoce generalmente los intereses y las características de crecimiento y desarrollo de sus alumnos, y son éstos los criterios que debían ser considerados. Sin embargo, el maestro suele omitir conceptos importantes o conjuntos de temas debido a su inadecuada preparación científica; los efectos de estas omisiones pueden ser mitigados si se consulta con un especialista en ciencias.

Al terminar el niño su educación primaria deberá tener los conceptos, actitudes, conocimientos y habilidades que a continua-

ción enunero:

1. Conceptos.

Cuando el niño ha completado el sexto año, se espera que habrá -- desarrollado los siguientes conceptos:

- a) Estamos empeñados incesantemente en esfuerzos para utilizar -- las fuerzas de la naturaleza y protegernos contra éstas cuando se convierten en fuerzas destructoras.
- b) A medida que la civilización evoluciona hemos aprendido a adaptarnos a nuestro ambiente, a utilizarlo y modificarlo para que -- sirva a los propósitos humanos.
- c) El medio ambiente del mundo que nos rodea es el resultado de -- muchos siglos de exploración y meditación por parte de los hombres y mujeres de todos los países.
- d) Cuanto más conocemos acerca del mundo, tanto mejor comprende -- mos cuán lentamente crece el caudal de conocimientos humanos.
- e) Tratamos de comprender el mundo en que vivimos ensamblando con -- ceptos aparentemente aislados a fin de formar una pauta.
- f) Los procesos naturales fundamentales ocurren en ciclos, tales -- como el desarrollo y la decadencia, el día y la noche y el ciclo -- del agua.
- g) Todas las plantas y los animales vivientes provienen de plantas -- y animales similares.
- h) Las plantas y animales dependen unos de otros para su supervi -- vencia.
- i) Nuestra Tierra es sólo un pequeño planeta en medio de un vasto -- Universo.

2. Actitudes.

- a) Una actitud inquisidora, que lleva a la búsqueda de explicaciones basadas en fuentes confiables.
- b) Una comprensión realista de los valores y las limitaciones en la utilización de los métodos científicos.
- c) Una actitud mental y física indagadora y exploradora, que da - por resultado el anhelo continuo de aprender más acerca del mundo en que vive.
- d) Una actitud social: la comprensión del papel de cada individuo en el gran esquema de las cosas, la comprensión de que las riquezas de la vida se obtienen a través de la cooperación y el entendimiento mutuos.
- e) Una actitud moral-ética, dirigida hacia el empleo de la ciencia y de los adelantos científicos para el bien común, y hacia - metas morales y éticas.
- f) Una actitud reverente, de admiración y asombro, ante la inmensidad, edad y la complejidad del universo.

3. Conocimiento.

En este punto deberá saber que:

- a) Su cuerpo: cómo funciona y cómo conservarlo sano.
- b) Los alimentos que ingiere: de dónde provienen, cómo proteger - los, cómo llegan hasta él y qué servicio le prestan.
- c) La casa (la escuela) en que vive: cómo y por qué está provista de agua, electricidad, luz y cañerías de desagüe.
- d) La comunidad en que vive: cómo lo protege por medio de las luces de tránsito.
- e) El aire que lo rodea y cómo influye en él.
- f) El agua que utiliza.

- g) La ropa que usa: de dónde proviene y cómo lo protege.
- h) Las herramientas y máquinas que lo ayudan: cómo funcionan y -- por qué funcionan así.
- i) Los juguetes que lo divierten: cómo y por qué funcionan.
- j) Su tierra; sus vecinos en el espacio, sus movimientos, sus características externas.
- k) Los animales que comparten su tierra; cómo son, dónde viven, - cómo tratan de sobrevivir, cómo pueden ser útiles.
- l) Las plantas que comparten su tierra: cómo son, cómo crecen, -- cómo pueden ser útiles.
- m) Las formas de energía: cómo son utilizadas y transformadas.
- n) Los materiales que ayudan a hacer las cosas que lo rodean.
- ñ) Cómo se traslada de un lugar a otro: por tierra, por agua, por el aire.
- o) Cómo puede transmitir sus ideas a los demás: mediante el sonido, la luz, la radiofonía y la televisión, y preservarlas, imprimiéndolas, fotografiándolas y grabándolas.
- p) Cómo puede vivir más seguro.
- q) Cómo han sido los grandes hombres de ciencia que lo han beneficiado.
- r) Por qué debe ayudar a conservar los recursos animales, vegetales y minerales.
- s) Su lugar en el universo: cómo lo afecta el sol, qué significan para él las estrellas y los demás objetos que están en el cielo, - cómo podría volar por el espacio, qué podría encontrar en otros - planetas, su lugar en las inmensidades del tiempo y el espacio.

4. Habilidades.

Al finalizar su educación habrá desarrollado las siguientes:

- a) Leer un termómetro centígrado.
- b) Tomar medidas de peso, longitud y tiempo.
- c) Utilizar sin peligro, artefactos eléctricos de uso corriente.
- d) Conectar un circuito eléctrico simple utilizando pilas secas.
- e) Idear proyectos elementales de ciencia.
- f) Montar y emplear algunas máquinas simples.
- g) Llevar un registro de las mediciones y los descubrimientos científicos.
- h) Cuidar algún animal doméstico.
- i) Cultivar y cuidar una planta.
- j) Identificar diversas especies animales.
- k) Identificar algunas plantas de los alrededores.
- l) Hacer una colección significativa.

Sólo conociendo lo que se espera del alumno puede guiársele adecuadamente.

2.3 LA PLANEACION DE LAS ACTIVIDADES.

La finalidad de todo programa docente es contribuir al desarrollo del estudiante, procurando efectuar en él un cambio positivo en diferentes aspectos como son sus actitudes, su manera de pensar y conocimientos. Estos cambios tienen que producirse gracias al esfuerzo del estudiante y en el tiempo que dura su aprendizaje, en este proceso la actividad del maestro no representa más que un medio para lograr este fin, su responsabilidad principal consiste en estructurar experiencias que conduzcan a los cambios específicos que se desean, motivar y estimular al estudiante para que aprenda.

El plan de actividades tiene por objeto dar contestación a las siguientes preguntas.

¿Por qué vale la pena enseñar tal cosa? es decir, los objetivos que el maestro espera lograr.

¿Qué se incluirá, es decir el contenido, y que materiales se necesitarán para su enseñanza?

¿Cómo abordará el maestro la enseñanza de tales conocimientos? (Aquí entra la motivación, materiales de consulta y la conclusión).

Evaluación. ¿Cómo puede comprobar el maestro si se lograron los objetivos establecidos? Esto nos servirá también para su reajuste en la enseñanza-aprendizaje.

Una vez que nos hemos contestado estas preguntas podemos estructurar nuestro plan de actividades que consta de las siguientes etapas.

1. Materias y fines generales.

En esta etapa se hará una lista de los temas determinando el objetivo general de cada uno.

2. Características de los estudiantes.

En esta etapa se enumerarán las características principales del grupo, para el cuál va a diseñarse la instrucción.

3. Objetivos didácticos.

Aquí se especifican los objetivos docentes que se deseen obtener en función de resultados prácticos medibles por parte del estudiante.

4. Temario.

En esta etapa se hará una lista de los temas que sirven a --

cada objetivo.

5. Prueba previa (diagnóstico).

En esta etapa se desarrollarán pruebas preliminares para determinar la preparación del estudiante y su nivel actual de conocimientos sobre el tema.

6. Actividades y recursos didácticos.

En este punto se seleccionarán actividades docentes y de -- aprendizaje así como los recursos instruccionales necesarios que deberán tratar los aspectos del tema para realizar los objetivos.

7. Servicios auxiliares.

Se coordinarán los elementos necesarios de presupuesto, personal, servicio, equipo y programas de tiempo para llevar a cabo el plan.

8. Valoración.

En esta etapa se valorará el grado de aprendizaje del alumno en función de la realización de los objetivos con vistas a revisar y rectificar las fases del plan que requieren mejora.

Para su mejor comprensión de las etapas se hará un análisis de cada una.

Está comprobado que existe un orden lógico en las etapas del plan pero no por esto debe pensarse que se tienen que seguir tal como se presentan, puesto que el orden de su uso es flexible y lo que se trata establecer es el conocimiento de las etapas de un -- plan que pueda utilizarse en el momento necesario.

1. Materias y fines generales.

En esta fase del plan se hará una lista de los temas principales que se tratarán en un tiempo determinado y la profundidad -

con que deberán ser tratados. Se deben de tener en cuenta factores como la posibilidad de correlacionar un contenido con el de algún otro curso y las limitaciones que impongan las características de los estudios y los recursos de que se dispongan.

Una vez que se disponga de los temas se procederá a enumerar una o más finalidades generales de lo que se desea llevar a cabo con los estudiantes para servir a cada tema.

2. Características de los estudiantes.

Es bien sabido que no todos aprenden de igual manera y es -- por éso que para la planeación de las actividades se tiene que -- tomar en cuenta las diferencias individuales, ya que éstas darán al maestro la pauta para la selección de los objetivos, el nivel en que el tema debe empezar, la profundidad del estudio y la variedad y amplitud de las actividades didácticas que vayan a planearse. Se podrán tomar en cuenta factores como los siguientes: Edad, madurez, condiciones socio-económicas, hábitos de estudio, limitaciones ambientales, cociente intelectual, resultado de las pruebas de aprovechamiento, preparación y motivación para estudiar un tema.

3. Objetivos didácticos.

Son muy importantes porque de su correcta formulación depende el éxito del aprendizaje, en ellos se manifiesta lo que interesa que aprenda el alumno, y éste, para poder aprender, tiene que desarrollar un esfuerzo activo; por eso, los objetivos deben formularse en función de las actividades que permitan aprender más y mejor a los alumnos.

Puntos principales que deben de tomarse en cuenta en relación

on los objetivos:

a) Indican qué es lo que van a aprender, concretamente, los alumnos.

b) Se clasifican por áreas (cognoscitiva, motora y afectiva).

c) Se expresan por medio de un verbo de acción, una referencia al contenido y un criterio de realización.

d) Pueden clasificarse de conformidad con niveles de aprendizaje.

e) Son más difíciles de especificar en niveles superiores y en el área afectiva.

f) Deben de presentarse a los alumnos junto con una exposición de motivos.

Valoración. Es importante en el proceso de la planeación ya que por medio de ella se logran los siguientes fines: Sirven para medir el grado en que el alumno ha logrado los objetivos y para juzgar a cada alumno en cuanto a su aproximación al nivel de comprensión requerido y determinado para cada uno de los objetivos que se están persiguiendo.

Temario. Comprende el conocimiento (datos y detalles informativos), los aspectos prácticos y los factores de una materia.

Prueba previa. Determina si el alumno tiene la preparación para estudiar determinado tema.

Los resultados de esta prueba indicarán qué estudiantes están efectivamente en condiciones de abordar el tema, cuáles son aquellos que necesitan estudiar un poco más y cuáles no tienen preparación debida, por lo cual deben empezar por un nivel inferior.

Actividades y recursos didácticos. En esta etapa tenemos que-

determinar cuáles son los métodos más eficientes y después seleccionar los materiales para proporcionar experiencias de aprendizaje al alumno utilizando el temario relacionado con cada objetivo.

Todos los maestros tienen preparación y experiencia suficiente para decidir cuáles son los métodos didácticos que se aplican en la enseñanza tradicional de clase: conferencias, presentaciones audiovisuales, discusiones en el aula, trabajo supervisado en grupo y estudio independiente, etc., pero puede suceder que el maestro no esté familiarizado con las técnicas modernas de presentación y exposición de datos y las actividades de aprendizaje de los alumnos; es posible que necesite ayuda competente y profesional sobre cómo y cuándo debe y puede poner en práctica los nuevos métodos.

También la selección de los materiales de instrucción está íntimamente ligada con la planeación de las actividades didácticas, tanto por parte del maestro como del alumno, que deben tomarse en cuenta al mismo tiempo. Debido a la gran cantidad de materiales audiovisuales y similares que hoy tenemos a nuestra disposición, no hay maestro por experto que sea que conozca todos los usos y ventajas de los mismos.

Muchos recursos tecnológicos requieren conocimientos profundos para su selección, preparación y empleo, conocimiento que la gran mayoría de los maestros no han adquirido ni tienen tiempo para adquirirlos, es por eso que deben ser auxiliados por expertos en cuestiones audiovisuales, de modo que puedan elegir los más convenientes.

2.4 LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Para desarrollar un programa eficaz de las Ciencias Experimentales en la escuela primaria se deben tomar en cuenta las necesidades, los intereses, las características del crecimiento y el desarrollo infantil.

Los niños llegan a la escuela primaria con un amplio vocabulario. Palabras como propulsión a chorro, órbita, satélite, televisión, teléfono, atómico, cosmonauta, radar, vacuna, gravedad, etc. no son desconocidas para ellos; han pasado también por experiencias de naturaleza científica, que abarcan tanto la resolución de problemas como el aprendizaje de conocimientos. Además de la variación en las experiencias científicas, los niños varían en altura, peso, desarrollo y vocabulario. La tarea del maestro de la escuela primaria es convencer a sus alumnos de que él está ahí para ayudarlos, a interesarse por aprender. El maestro puede y debe capitalizar y aprovechar las distintas características naturales de los niños.

Para lograr todo lo anterior, el maestro debe conocer, todo lo relacionado con la enseñanza-aprendizaje. Y ya conocido, integrar en un plan la preparación de la estrategia más conveniente para llevarla a cabo. El plan consiste esencialmente en cuatro ítems. Por qué vale la pena enseñar tal cosa, es decir los objetivos que se espera lograr. Qué incluirá y qué materiales necesita. Cómo abordará la enseñanza, aquí está bosquejada la motivación, el contenido y la conclusión. Evaluación. ¿Cómo puede comprobar el maestro si se lograron los objetivos? ¿En qué forma podría --

haberse mejorado la lección?

Para ello es necesario que conozca y sepa lo que es la educación y sus fines.

2.5 CONCEPTO Y FINES DE LA EDUCACION.

"Educación es un proceso de desarrollo que se efectúa en un individuo como resultado de su contacto e interacción con las personas y otros estímulos de su medio. Como consecuencia de esa interacción, el individuo adquiere un cúmulo de conocimientos como actitudes, apreciaciones, habilidades y procesos mentales que le permiten utilizar sus conocimientos y lo capacitan para vivir en la sociedad". (8)

Los progresos en el conocimiento científico afectan la vida del ser humano y por lo consiguiente, su educación debe ser continua, con el fin de poder enfrentarse a los problemas que plantea permanentemente una sociedad cambiante. De este modo una de las principales metas de la educación consiste en capacitar a cada individuo para que conozca sus propias capacidades y las desarrolle al máximo.

La enseñanza es una profesión dedicada al servicio social. Casi es imposible probar que cualquier profesión en particular sea de mayor valor para la sociedad que otra, sin embargo, se puede tener la seguridad de que ninguna otra carrera ofrece al profesional mayor oportunidad para beneficiar a los otros.

(8) W.F. Vessel, Las Ciencias en la Educación Primaria, Buenos Aires, Ed. Troquel, 1968, pág. 13.

Por esto, la profesión de enseñar requiere una gran responsabilidad, reviste gran importancia dado el papel de la educación en la producción y dirección del cambio que exige nuevas y rápidas adaptaciones. Su brusca incidencia sobre la educación es un desafío en marcha. Este es el motivo fundamental que determina la necesidad de una capacitación continua para todos y especialmente para los docentes, pues sin el estudio constante, sus conocimientos y desempeño resultan pronto obsoletos, de aquí la necesidad del maestro de incorporarse a los avances tecnológicos en su labor educativa.

Además debe diferenciarse entre dar clases y enseñar; dar clases es simplemente tratar un tema, asunto sin importar si el estudiante asimila o no, es decir, si hubo o no cambio en la conducta del mismo.

Enseñar es mucho más complejo y profundo, más "comprometido", se trata de un proceso mediante el cual el maestro selecciona el material que debe ser aprendido y realiza una serie de operaciones cuyo propósito consiste en poner al alcance del estudiante esos conocimientos. Estas operaciones incluyen asignaciones y explicaciones, requiriendo varios tipos de prácticas; enseñar a una persona implica introducir en ella algún cambio. Así, si una persona ha sido empleada como maestro, aunque se esfuerce, si no produce cambios medibles en sus alumnos, no ha enseñado. Enseñar es producir cambios, es producir aprendizaje, enseñar incluye hacer que la gente lea cierto material, que vea demostraciones específicas y que tome parte en actividades, que produzcan aprendizaje. Es una interacción maestro-alumno. Un maestro enseña cuando guía-

las actividades de un alumno por ello siempre se dará como una -- dualidad enseñanza-aprendizaje, en el que el aprendizaje se manifiesta en el cambio de conducta relativamente permanente que ocurre como resultado de la práctica.

La enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales, con siste en proporcionar al alumno experiencias de aprendizaje, inte resantes, novedosas para él, trascendentes con las cuales adquie- ra el hábito de observar sistemáticamente los fenómenos que ten - gan lugar en la naturaleza y el de preguntarse, sobre los fenóme- nos que observa, por ejemplo: ¿Cómo cicatrizan las heridas?. Que- el educando intente, por sí mismo encontrar la respuesta, buscán- dola en libros, experimentando a través de una hipótesis, es de - cir, la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Experimentales cuyo objetivo consiste esencialmente en interesar, guiar y asesorar, - en forma sistemática la indagación que sobre el comportamiento de la naturaleza hace el alumno, correspondiendo a los maestros po - ner las bases para un buen desarrollo y práctica en las Ciencias- Experimentales. Debe tomarse en cuenta al sujeto de aprendizaje, - conocer sus intereses y la etapa o etapas de desarrollo psicosomá tico.

2.6 CARACTERISTICAS DEL NIÑO EN EDAD ESCOLAR.

Son tres las etapas que vive el niño en edad escolar; la se- gunda infancia, tercera infancia y pubertad que corresponden básic- amente de los 3 a los 12 años; en forma general se puede decir - que en todo este período hay una crisis de crecimiento en la que- el niño tiene que adaptarse continuamente y con brusquedad a suce- sivos reajustes.

Hay que considerar ésto, ya que la detención de este creci -

miento puede crear verdaderos bloqueos en la mente del infante.

La primera infancia será la edad de los intereses sensoriales y motores; pero no nos detendremos mucho aquí.

Segunda infancia, edad de los intereses subjetivos concretos predominará ya no sólo la necesidad de alimentarse, sino la de afirmarse. Estamos ya ante una necesidad propiamente humana; esta afirmación modificará considerablemente su conducta y tocaremos solamente los puntos positivos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales, señalamos el instinto de propiedad y el coleccionismo o tendencia a acumular los objetos más dispares. El niño tiene conciencia de su debilidad, de ahí su necesidad de protección, de afecto y de una firme autoridad. Desde el punto de vista intelectual, se ve también que su conducta en las relaciones con las cosas está gobernada por la necesidad de afirmarse. Es la edad del preguntón por excelencia. El niño desea conocerlo todo porque quiere dominarlo relacionándolo con él. El examen del dibujo del alumno en este período, muestra en efecto, que las cosas son concebidas por él mucho más subjetivas, según su imaginación y la realidad objetiva. De ahí por qué se habla de intereses subjetivos y concretos para caracterizar este segundo período de la infancia. Es importante la enseñanza de las Ciencias Experimentales porque les encauza sus intereses.

Tercera infancia, edad de los intereses objetivos especiales a partir de los siete años se observa al niño plegarse más dócilmente a la acción de la realidad. Su pensamiento se orienta entonces hacia una visión más objetiva de las cosas, manifestándose en él un gusto muy pronunciado por la acción. De ahí el gusto por

los ejercicios físicos y la manipulación, la intención llevada a las invenciones mecánicas y a la técnica del dibujo, a esa edad se manifiesta en él un vivo deseo de agruparse con otros camaradas, porque en esa colaboración con otro, ve un medio cómodo de alcanzar con su acción la realidad exterior, ésto último en una etapa que queda englobada en la tercera infancia que es la pubertad (10 y 13 años) y en la que hay bastante crisis por las profundas transformaciones, que trae al organismo del niño, quien inmediatamente entrará en la aún más difícil etapa de la adolescencia, la edad del interés por los valores.

En las Ciencias Experimentales debe tomarse en cuenta ésto para dar al alumno su dimensión y valor verdadero e impulsarlo a metas más adecuadas.

2.7 PROCESO LOGICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.

Como ya se vió, deben considerarse los intereses propios de los alumnos y captar su atención, para tal motivo, es conveniente comentar acerca de la motivación, entendiéndose por ella no la atención por presentar un muñequito sino por la que se tendrá en el transcurso de la clase,

2.8 LA MOTIVACION.

¿Qué nos mueve a actuar?

Muchas veces, una mayoría de los alumnos sale reprobada; y de la aprobada, la mayoría no recuerda al siguiente semestre lo visto en el anterior. ¿Por qué esta situación si el profesor ha preparado sus clases, ha proporcionado su experiencia y se preocupa por tener buen resultado de su trabajo?. Es que se ha olvidado algo muy importante: la motivación requerida para propiciar la --

participación del profesor y del alumno en el proceso enseñanza--aprendizaje.

¿Pero en qué consiste la motivación?. Consiste en el conjunto de necesidades, intereses, afanes y deseos que generalmente de termina la conducta en el alumno. Si lo que se pretende lograr -- con el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales es un cambio en el comportamiento de los alumnos, es decir, -- la adquisición de una actitud científica, que fundamente sus opiniones, que sistematicen sus experiencias; que cuestionen su contexto natural y social.

Cabría preguntarse cuál es su edad, su carácter, su momento-histórico, para conocer su desenvolvimiento, crisis confrontadas, nivel general de madurez, preferencias, aptitudes y actitudes, intereses, experiencias, sensibilidad, reacciones, deficiencias, capacidad, amistades, influencias, exigencias, presiones, inestabilidad social; para entender cuales son sus motivaciones, ya que -- conociéndolas podrá saberse cuáles son las razones íntimas, circunstancias y situaciones, que le inducen a comportarse de determinada manera y con base a ellas, actuar para despertar verdaderamente su interés. La motivación es la mejor garantía de un --- aprendizaje de las ciencias experimentales, eficiente y duradero.

No puede ni debe olvidarse, que el alumno tiene necesidades-fisiológicas, de comunicación de aceptación, económicas, intelectuales, de seguridad, en ellas es donde se genera el interés por alimentarse, divertirse, descansar, tener amistades, sobresalir, -- mejorar su situación económica, ser reconocido por sus esfuerzos, adquirir seguridad en sí mismo, conocer el mundo que lo rodea, --

superarse; por ello, en la medida que el alumno cobra conciencia de la manera en que el aprendizaje de las Ciencias Experimentales puede llevarle a satisfacer sus necesidades aumenta su interés por llevarlo a efecto. La dinámica misma de la motivación pone de manifiesto la íntima relación que existe entre la necesidad, interés, atención, esfuerzo y satisfacción que surgen consecuentemente en esta confluencia de estímulos externos y fuerzas íntimas. Eso lleva a pensar que el alumno estará verdaderamente motivado en el aprendizaje de las Ciencias Experimentales cuando se convenza de que éstas son en sí mismas interesantes, útiles y necesarias, y por lo tanto, vale la pena su aprendizaje.

Cómo activar la motivación.

Para ello el maestro debe de estar convencido de que su asignatura es interesante y útil, de la bondad de los objetivos, así como de la importancia de su labor como docente; si cumple estas condiciones, será un maestro que procurará estar al día, propiciará el estudio de situaciones reales, logrará que los alumnos hagan suyos los objetivos y se responsabilicen de su logro. Para que las actividades de enseñanza-aprendizaje no se conviertan en un hacer por hacer, planeará las experiencias de aprendizaje, seleccionará procedimientos y recursos, fijará criterios de evaluación, buscará nuevas técnicas y recursos que propicien el descubrimiento por los alumnos de su propia verdad, proponiéndose superar sus fallas; como profesor procurará que los alumnos elaboren y usen recursos significativos, los guiará con dinamismo y alegría, se interesará por ellos procurando que su momento histórico cultural cambie. Siguiendo todos estos pasos activaremos la

motivación que consiste fundamentalmente en despertar en ellos necesidades, intereses, deseos y curiosidades para que busquen y obtengan satisfacciones significativas, aplicables a su vida personal. De aquí que esta deba ser permanente y no sólo del curso o de la clase. De esta manera se cumplirá plenamente la dualidad en enseñanza-aprendizaje objetivos.

2.9 PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

Este punto es bastante importante porque en él se delimitan los objetivos que deben ser claros, definidos y comunicados, objetivos que tanto para los profesores como para los alumnos han de constituir el aspecto medular de enseñanza-aprendizaje. Debe tomarse en cuenta que los aprendizajes implican cambios de conducta, que pueden ser observados por la forma de explicar los fenómenos, de razonar, de relacionarse con los demás, de documentarse, etc.- Los objetivos de aprendizaje manifiestan, los cambios de conducta propuestos como frutos de experiencias de aprendizaje por ejemplo: al identificar los elementos de la tabla periódica, al distinguir las variables de un fenómeno, etc. La evaluación indica la medida en que se están logrando los objetivos, al detectar aciertos y errores de los participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje y efectuar los ajustes necesarios. Los objetivos deben estar bien claros, sólo de esta manera el profesor podrá orientar a los alumnos, programar las experiencias y aprendizaje necesarios; utilizar eficientemente los recursos didácticos disponibles, establecer criterios para evaluar; por su parte el alumno podrá saber que logrará del curso, hacerse responsable de su formación, elegir el camino para alcanzar los objetivos y cooperar con el pro -

fesor y sus compañeros, realizándose eficazmente, de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Elaboración de objetivos de aprendizaje. ¿Cómo?

1. El profesor ha de tomar como base los objetivos generales de la Educación Primaria.

Estimular y lograr en el alumno comportamientos profundos, - que rebasen los límites de una simple retención de información y promuevan su pensamiento crítico y creador; su afectividad, nor - mada por un sistema de valores; su sociabilidad, su capacidad de - utilizar adecuadamente todas sus posibilidades y suplir sus defi - ciencias.

2. El maestro, también ha de tomar en cuenta los objetivos gene - rales del área (Ciencias Naturales).

Al término del estudio de esta área, el alumno sea capaz de: Aprovechar y conservar los recursos naturales en beneficio de la - humanidad.

Aplicar el método científico en la observación. análisis y regis - tro de los fenómenos naturales...

Realizar la experimentación y la evaluación en forma sistemática.

Con base en lo anterior, se pueden formular los objetivos - particulares de la materia, indicando:

1. La persona que ha de lograr el objetivo.
2. La conducta que ha de observarse en el alumno.
3. Las circunstancias en que ha de manifestarse dicha conducta.
4. El criterio de ejecución aceptable. Ejemplo. 5o. grado.

El alumno, distinguirá una planta fanerógama de una criptó - gama sin error.

En la redacción de un objetivo debe procurarse que el verbo-que indique el cambio de conducta deseada tenga las siguientes características:

Activo, unívoco (que no se preste a diferentes interpretaciones), que indique una sola acción, que indique una acción obsevable.

1. Los objetivos de aprendizaje claramente expresados; propician la comunicación entre el profesor y los alumnos, evitando hablar-distinto lenguaje.
2. Permiten que maestro y alumno concentren su atención y esfuerzo en una misma dirección.
3. Facilitan la búsqueda de los medios más adecuados para su lo -gro.
4. Posibilitan fijar criterios para su control y evaluación.

Los objetivos de aprendizaje son enunciados que describen la conducta que logrará el alumno después del proceso enseñanza-aprendizaje, y constituyen los criterios normativos de su dirección - sólo en medida de que estén formulados de una manera clara y precisa.

Los objetivos de aprendizaje, se encuentran en los programas de educación primaria.

Se ha tratado ya acerca de su elaboración, puesto que, si se sabe en base a qué están realizados, se entenderán y aplicarán -- mejor; es posible que a la hora de realizar su planeación pueda - formularse alguno que con más precisión de a entender lo requerido.

2.10 LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: TIPOS.

Los objetivos de aprendizaje infieren cambios de conducta en el niño, a lograrse mediante las respectivas experiencias de aprendizaje. Estos cambios pueden ser de tres formas estrechamente vinculadas y se clasifican por áreas cognoscitiva, psicomotora y -- afectiva. (9)

En cada área los productos de aprendizaje se encuentran clasificados, partiendo de las conductas más simples a las más complejas; así mismo, en cada área hay determinado mecanismo. A continuación se ejemplifica cada mecanismo.

Area cognoscitiva. En ella, de manera esencial, se hace referencia a productos de aprendizaje relacionados con las funciones mentales.

1. Conocimiento-recuerdo. El alumno, escribirá quién descubrió la vacuna.
2. Comprensión. Explicará como funciona la vacuna.
3. Aplicación. El alumno dirá para qué se utiliza la vacuna.
4. Análisis. El alumno tratará de describir, que pasa dentro del organismo que fué vacunado.
5. Síntesis. En base a lo anterior tratará de elaborar una hipótesis acerca de cómo combatir otras enfermedades.
6. Evaluación-juicio. Será capaz de decidir en cuanto a la utilización de la vacuna.

(9) Graciela Pérez Rivera, Didáctica de las Ciencias Experimentales, México, Ed. Centro de Didáctica UNAM, 1972, pág. 53.

Area afectiva. Básicamente se le considera como modificaciones conductuales operadas en valores, sentimientos, intereses, actitudes, etc.

1. Recepción. El alumno, estará consciente de la necesidad del -- equilibrio ecológico.
2. Respuesta. El alumno, participará con sus compañeros en campañas de reforestación.
3. Valoración. El alumno dedicará los fines de semana en dar a co nocer la importancia de los árboles para la vida.
4. Organización. El alumno integrará un equipo con el propósito - de promover la reforestación.
5. Caracterización. Tomará en cuenta, en todas sus actividades el equilibrio que debe existir entre los seres vivos.

Area psicomotriz. Aquí, las categorías son las siguientes:

1. Imitación. El alumno, repetirá todos los pasos para manejar el microscopio.
2. Manipulación. Seguirá los pasos para realizar una observación- con ayuda del microscopio.
3. Precisión. Realizará los pasos adecuados para realizar un buen enfoque.
4. Control. Realizará de manera correcta el enfoque del microscopio cada vez que se requiera.
5. Automatización. En forma espontánea utilizará el microscopio - sin error en su manejo.

Contenido del aprendizaje.

Los contenidos de aprendizaje son un medio para poner al a - lumno en contacto con la naturaleza y para que se cuestione sobre-

ella. No debe enfrentarse al alumno a los problemas que la misma-naturaleza representa, para que encuentre respuestas. Hasta ahora la preocupación fundamental del maestro ha venido siendo la de cubrir el programa y con esta preocupación descuida lo principal, - los objetivos que debieran lograrse y por lo regular no se logran. Para que el maestro se de cuenta de esta anomalía en relación con el contenido de aprendizaje y se concientice de sus fallas, hablaremos en relación a los contenidos de su programa, en base de ello podrá seleccionar, graduar, sustituir o aumentar, pues sabemos que el programa es elástico y podrá llevar a cabo lo anterior siempre que tome, además de las características de sus alumnos, - el tiempo, los recursos disponibles y los objetivos a lograr.

Si el objetivo es que el alumno sea capaz de manejar el microscopio, el contenido será: Partes del microscopio y no formación de imágenes.

Si el objetivo es que el alumno comprenda lo que son los ácidos y bases, el contenido será: Características de los ácidos y las bases.

Lo importante estriba en hacer de su programa, un programa flexible que permita aumentar, disminuir, sustituir las unidades o temas para lograr los objetivos.

2.11 METODOS Y PROCEDIMIENTOS.

Durante el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales hay que hacer uso de la metodología apropiada, la cual, generalmente, se entiende como una serie de actividades en el que el profesor se basa en proporcionar un cúmulo de conocimientos, dictado de notas, una investigación, una invitación a la-

memorización de datos, fórmulas, teorías, biografías, etc., comprobación en el laboratorio de lo expuesto en clase y el alumno se torna en un receptor de datos, en un repetidor de información y en un imitador superficial de actividades; en lugar de entender la metodología de la enseñanza-aprendizaje, como la organización y el uso de procedimientos y recursos que propician la participación del maestro, como asesor y guía del proceso enseñanza-aprendizaje que no da ni impone, sino que propone, aporta, sugiere, -- guía y asesora: El encuentro con situaciones nuevas e interesantes; hábito de observación; hábito de investigación, habilidad de discutir y fundamentar ideas; experiencias válidas para ser observadas, reflexionadas y aceptadas; problemas y búsqueda de respuestas; una actitud científica y juicio crítico; la ampliación de la información requerida; y la participación del alumno como persona consciente, responsable de su educación, que todo que propone el maestro, lo busca, adquiere, comprende, analiza.

¿Cómo asesorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales?. Pues sistematizando la manera en que el -- hombre cuestiona su mundo, es decir, es necesario que el profesor organice el proceso enseñanza-aprendizaje de tal modo que el alumno:

1. Perciba una situación concreta. Ejemplo A veces, después de la lluvia, se forma un arco iris.
2. Se cuestione. ¿A qué se debe el arco iris?
3. Indague y proponga respuestas y formule modelos para dar respuestas a la pregunta. Algún espíritu prende focos en señal de -- que la lluvia ha terminado; es el resultado de la acción de las -

gotas de agua sobre la luz del sol.

4. Verifique simultáneamente la validez de sus respuestas; ponga a prueba cada uno de sus modelos. Invoca a los espíritus... y no se produce el arco iris; al regar el jardín de su casa un día con sol... observa que en las gotas de agua se produce algo que se parece al arco iris.
5. Asocie experiencias previas con la nueva experiencia de aprendizaje; busque fenómenos ya comprendidos que tengan relación con su problema. Descomposición de la luz blanca en luz de colores; - reflexión total de la luz; refracción de la luz.
6. Reconsidere sus respuestas y haga los ajustes necesarios, afina el modelo. La luz blanca proveniente del sol, penetra en la gota de agua y, se descompone en luz de colores, la cual se refleja en la parte interna de la gota, y que al salir de ella llega a nuestros ojos.
7. Llegue a conclusiones particulares, con este modelo puede predecir; la dirección en la que debe observarse el arco; el orden en que están dispuestos los colores. Somete el modelo a prueba experimental al observar que: El color interno es el violeta y el externo es el rojo; el arco iris se observa que forma 42° respecto a la dirección central. Compare las predicciones del modelo -- con los resultados experimentales, encuentre que las dos predicciones del modelo son correctas. Analice si con el modelo puede hacer otras predicciones, prediga además, que puede formarse un segundo arco iris de mayor grado. Somete a prueba experimental esta última predicción, ¡a veces es posible observar un arco iris secundario;.

8. Llegue a conclusiones generales que pueda aplicar a situaciones concretas; llegue a conclusiones de carácter general. La descomposición de la luz es un hecho físico que produce fenómenos tales como: producción de colores, producción de energía.

Resulta fácil percatarse de que en el método de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales se procede a base de indagación y constante verificación de posibles respuestas; siguiendo un camino inductivo-deductivo, aunque puede llevarse a cabo el proceso a la inversa, es decir, siguiendo un camino deductivo-inductivo.

A todo el proceso anterior se le llama Método Didáctico y como puede verse el procedimiento es el mismo que en el método científico, sólo que en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales, el profesor no pierde de vista:

1. Los objetivos de aprendizajes: informaciones, interpretaciones, aplicaciones y actitudes.
2. Las características del alumno: experiencias previas, actitud crítica, capacidad de observación, interés, su "aquí" y "ahora", y necesidades.
3. Las circunstancias de lugar y de recursos: aula, laboratorio, campo e industria.
4. Tiempo disponible: año, semestre, trimestre, mes, semana o -- clase.

2.12 TECNICAS O PROCEDIMIENTOS APLICABLES A LA ENSEÑANZA DE LAS - CIENCIAS EXPERIMENTALES.

El profesor puede seleccionar y organizar su propio método didáctico.

Técnica de discusión, puede llevarse a cabo cuando sea necesario saber sobre: el resultado de algún experimento, dudas de los alumnos, últimas aportaciones científicas, comportamientos de la naturaleza, hasta ahora sin explicación, otras aplicaciones de conocimientos ya adquiridos, la relación de un tema con otros anteriores y con otras asignaturas.

Y el profesor puede:

1. Llevar a cabo la discusión, por medio del interrogatorio directo o por medio del trabajo por equipos.
2. Fungir como moderador.
3. Guiar al grupo para que llegue a conclusiones.
4. Intervenir sólo cuando sea necesario o cuando se lo pidan.
5. Asesorar para que se organicen y lleven a cabo la discusión en la forma en que ellos lo deseen.

Y el alumno propicia la discusión:

Con la ayuda del profesor que lo guía, adoptando diversas técnicas de grupo como:

-Mesas redondas, dividir el grupo en equipos para que investiguen un tema específico (de 3 a 6 alumnos). Uno de los equipos expone el tema y prepara recibir y contestar preguntas de los demás equipos, así como para defender y fundamentar sus puntos de vista.

-Phillips 6'6, esta discusión no debe durar mas de 6 minutos en grupos de 6 personas, sobre un tema, cada equipo llega a conclusiones que presentan al grupo en general, que a su vez, ha de llegar a conclusiones finales.

-Diálogos simultáneos, cuando el grupo es pequeño se propicia que se dialogue por parejas, aportando puntos de vista sobre el tema-

expuesto. De esta forma, todos los alumnos participan.

2.12.1 La técnica de exposición.

Debe de eliminarse la creencia de que basta que el profesor exponga a sus alumnos un tema para que se lleve a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, la técnica de la exposición deberá emplearse cuando un tema: se inicia, resume, aclara, comenta, recapitula. Sin perder de vista que no es la única forma que existe.

2.12.2 La técnica de conferencia.

Es recomendable cuando el objetivo fundamental es informar - sobre temas de actualidad, históricos o propios del especialista, que no forman parte del contexto para lograr los objetivos del -- curso. Y cuando el objetivo es activar la motivación del estudiante, planteándole diferentes perspectivas de un tema, problemas de interés que lo concienticen. Es recomendable que el tema sea pertinente, la persona sea la apropiada, la hora sea conveniente, la duración sea adecuada.

2.12.3 La técnica de investigación bibliográfica.

La investigación bibliográfica consiste ~~en que~~ el alumno:bus que, obtenga y recopile datos e información; para que se informe, confirme, consolide, profundice, amplíe, busque soluciones científicas a los fenómenos que observa, tenga bases para fundamentar - la discusión, sobre un tema o problema en forma sistemática y organizada. Para llevarla a cabo el alumno puede visitar, bibliotecas, laboratorios, fábricas, etc. El profesor ha de conocer las - fuentes de información, estar al tanto de las últimas publicaciones, asesorar o guiar a los alumnos en la investigación de manera que todos participen, guiar a los alumnos en la organización y --

utilización de la información.

2.12.4 La técnica de la experimentación.

La experimentación ha de realizarse cuando sea posible, el estudio de un fenómeno en condiciones susceptibles de controlar, sin caer en la realización de experimentos carentes de sentido -- para el alumno y sin olvidar de que el valor didáctico del experimento depende de que el alumno posea objetivos claros, precisos y accesibles, observe de manera sistemática lo que está percibiendo, fundamente sus respuestas, aplique recursos que le permitan alcanzar los objetivos, desarrolle su capacidad crítica, obtenga -- provecho del experimento, aún cuando éste fracase, observe e indague el por qué un experimento falló y qué nuevos resultados obtuvo.

En ocasiones no es posible que los alumnos realicen el experimento por: carecer de recursos necesarios, por ser peligroso, limitación de tiempo, etc. y sin embargo, es importante que lo verifiquen para obtener datos para discusión y análisis, incrementar la curiosidad para conocer las causas de un fenómeno, o despertar su interés por el tema; se recurrirá entonces a la demonstración.

2.12.5 Técnica de la Demostración.

La demostración es la realización de un experimento por parte del maestro, para que ésta sea efectiva deberán tomarse las siguientes precauciones: fijar su atención, llevarla a cabo en un lugar visible por todos los alumnos, propiciar la participación de los alumnos, ensayarla previamente para obtener los resultados hay que aprovechar la oportunidad de indagar junto con el grupo -

las causas del posible error y sacar de éste el debido provecho.

Existe la idea generalizada de que la selección de procedimientos didácticos deberá hacerse teniendo en cuenta que en la experimentación, la discusión y el diálogo el alumno guarde una posición activa; en tanto que en la exposición, la conferencia y la demostración guarda una posición pasiva y este criterio no es válido ya que la actividad no consiste en hablar, hacer preguntas y mirar sin sentido, sino en una actitud de participación, ya sea: reflexionando, observando, indagando, fundamentando puntos de vista, esclareciendo dudas, viendo (no mirando), escuchando (no oyendo), que pone de manifiesto su intervención consciente y responsable en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto los procedimientos didácticos en sí mismos no propician la actividad o pasividad del alumno, esto depende de la correcta selección, organización y aplicación que el profesor -- haga de los procedimientos, para lograr los objetivos propuestos. Cada procedimiento tiene su valor propio; de hecho no es conveniente utilizar uno sólo, como se observa a continuación:

A través del interrogatorio se despierta el interés del alumno para observar algo que pasa en la naturaleza.

1. ¿Qué tipo de organismos se encuentran en el agua del lago de Chapultepec?

2. El alumno, bajo la dirección del maestro: efectúa observaciones en los lugares apropiados, colecta muestras de diferentes partes de la superficie y del fondo del lago, lleva las muestras al laboratorio y las observará al microscopio, lleva control de todo lo que observa, mediante el registro o dibujos o estadística.

3. Recurre a la investigación bibliográfica (documentación de lo escrito sobre los organismos del lago), con el objeto de identificar los organismos observados, en un tratado de biología, extrae conclusiones parciales. Hay diversidad de organismos y ya conoce sus nombres. Con esto se contesta la pregunta que inicialmente se había planteado; surgen nuevas preguntas, se percata de que el tipo de microorganismo depende del lugar de colección. Parece ser - que ellos no están uniformemente distribuidos. ¿De qué dependerá su distribución?

4. Diseña un experimento, para responder su pregunta; consulta la bibliografía para conocer qué factores afectan la población de -- los diferentes microorganismos, y se de que: para cada muestra -- que colecta deberá indicar, su temperatura, los nutrientes, la luz, oxígeno, el PH; vuelve a coleccionar, registrando en cada caso, el - valor de las variables fisicoquímicas.

5. Efectúa el experimento, en el laboratorio pone los organismos en condiciones controladas. Sus variables son: la temperatura, - los nutrientes, oxígeno, la luz, el PH, que puede variar a voluntad; mide y registra la variación en las poblaciones de organismos en función del tiempo y para diferentes valores de las variables, elabora las tablas o las gráficas correspondientes.

6. A través de la discusión dirigida, llega a conclusiones generales, el grupo se enriquece con las aportaciones de todos, se facilita y se propicia que se fundamenten la información e ideas que se comunican.

Por lo que el método didáctico más eficaz es aquél que organizamos sin perder de vista los objetivos de aprendizaje propues-

tos y la operante dosificación de procedimientos adecuados para su logro.

2.13 PROBLEMAS Y SOLUCIONES QUE PLANTEA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Hasta ahora la enseñanza de las Ciencias Experimentales en la escuela primaria, puede señalarse que no ha sido atendida, lo que ha propiciado un estancamiento y falta de evolución en el pensamiento que sobre la ciencia debe tener el niño. Esto causado por la falta de preparación y de visión por parte de los maestros y de las autoridades correspondientes, que no han hecho casi nada por resolver este problema, que cada día que pasa se agudiza más, también en parte a los materiales que son muy caros, al tiempo -- que para planear se lleva esta actividad, ya que es indudable que la economía tan estrecha del maestro hace que no ponga sus consentidos en sus actividades docentes; no ha comprendido aún el papel que estas ciencias desempeñan en el desarrollo psíquico del niño y que su influencia está en todos los órdenes de su vida, y de la vida nacional; convirtiéndose los alumnos inmaduros en la actividad científica en un lastre para la economía a nivel nacional que cada vez le pesa más; pero, no es hora de lamentaciones, sino de buscar soluciones y llevarlas a cabo, pues en la planeación de los últimos 30 años se han planteado y dado posibles soluciones solo que se han quedado en buenas intenciones debido a la falta de coordinación en la educación, esto debe ser contemplado a todos los niveles educativos y darle a la Educación Primaria el valor que le corresponde y haciendo a un lado la costumbre de que en cada sexenio se quieran implantar nuevas modalidades, sin to--

mar en cuenta ni permitir el desarrollo de un plan anterior; pues to que la cuestión educativa, requiere de un mayor tiempo para ver sus resultados y no en un sexenio como se pretende. Toca a los - maestros encontrar la fórmula adecuada para salir del bache, que se nota en todas las generaciones de jóvenes frustrados y con baja calidad académica, los cuales pretenden ser médicos, arquitectos, ingenieros, etc. sin saber nada. Para ello es necesario empezar por desempolvar nuestros libros que el tráfico diario nos ha-
ce olvidar.

Conviene recordar todos los recursos que existen y también - que el tiempo y dinero que pueda invertirse al adquirir determinado material, hará el trabajo más fácil, se notarán mayores resultados en el aprendizaje y habrá una mejor disposición por parte - del alumno para llevar a cabo el esfuerzo necesario para complementar su educación, haciéndose él mismo responsable de su éxito-o fracaso. A continuación se especifican los problemas más notables en la enseñanza de las Ciencias Experimentales y su posible solución:

1. Falta de recursos en la escuela para comprar los materiales necesarios, falta de aparatos de aulas-laboratorios. Esto se puede-
solucionar haciendo conciencia a los directores, padres de familia,
autoridades y maestros para crear un fondo especial para estos necesarios.

2. La incorrecta utilización de los materiales auxiliares, el desconocimiento del uso de aparatos especiales en la enseñanza de --
las Ciencias Experimentales y la poca preparación científica que-
tienen los maestros, tendrían como solución, que la S.E.P. progra-

me cursos de capacitación obligatorios y que las autoridades administrativas vigilen el desarrollo educativo y vean que se empleen los medios necesarios para su buena marcha.

La enseñanza programada constituye una técnica eficaz de capacitación para los maestros y debe ser una institución o una comisión como Mejoramiento Profesional quien la maneje y haga llegar a todas las escuelas la capacitación adecuada.

El programa de las Ciencias Experimentales, de la escuela -- primaria, depende en última instancia al maestro; si éste posee conocimientos, interés y capacidad, desarrollará un buen programa científico.

CAPITULO III

AUXILIARES DIDACTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.

Son pocos los maestros de la escuela primaria que conocen o utilizan al máximo los numerosos auxiliares de que disponen para la enseñanza de la ciencia. Es posible estimular el aprendizaje, enriquecer y hacer más eficiente la enseñanza si se emplean auxiliares adecuados. La mayoría de los maestros utiliza solamente el pizarrón. A continuación se hace referencia a los auxiliares didácticos que deben ponerse en práctica si se desea una verdadera revolución en el campo educativo, cada día más viciado y falto de atención.

En el estudio de las ciencias experimentales es fundamental el uso del laboratorio. Este es un lugar donde se trata de reproducir los fenómenos de la naturaleza, mediante equipo especial y adecuado al trabajo a desarrollar y en él es posible observar, experimentar y comprobar, tanto los alumnos como los maestros y los científicos, o sea, es un lugar de trabajo en el que los alumnos aprenderán a observar, criticar y aceptar sus aciertos y errores. Las prácticas que aquí realicen los obligarán a ser pacientes, ordenados, cuidadosos y hábiles, siendo estas palabras las que encierran la clave del éxito o fracaso de sus observaciones y experiencias, es aquí donde se lleva a la práctica la teoría y donde la iniciativa personal cuenta mucho. El laboratorio es, pues, un lugar donde van a descubrirse la verdad, por medio de la experimentación; para que sea funcional, debe reunir ciertas características, dependiendo al fin a que esté dedicado; pero en general --

deberá tener las siguientes condiciones.

3.1 CARACTERISTICAS DEL LABORATORIO.

Características físicas:

Localización: Debe estar situado en un lugar tranquilo, es decir, aislado de lugares con mucho ruido.

Construcción: Debe ser construido con materiales compactos, el piso debe ser de materiales firmes como el mosaico con el fin de -- evitar vibraciones y también el desprendimiento de partículas que puedan dañar los aparatos; la altura del laboratorio debe ser de 4 metros, de color claro con techo blanco.

Ventilación: Un tercio del muro debe ser dedicado a la ventilación, las ventanas o ventilas deben ser de hojas abatibles hacia el exterior, o por extracción del aire; la puerta es también un medio de ventilación, no debe quedar frente a una ventana para evitar -- que se formen corrientes de aire, la ventilación artificial por -- acondicionadores de aire es el mejor sistema de calefacción y ventilación, tiene entradas y salidas regulables para compensar el -- aire necesario en el laboratorio.

Temperatura: Lo ideal es una temperatura de 18 a 20 grados centígrados, esto se logra orientando el laboratorio hacia el norte de bido a la situación de la ciudad de México.

Iluminación: Puede ser natural o artificial, la más recomendable es la luz natural por su intensidad, pero nunca debe penetrar directamente al local ya que puede formar reflejos, es conveniente moderar, utilizando vidrios polarizados en las ventanas, en caso de utilizarse la luz artificial debe evitarse la luz directa de -- las bombillas.

Instalaciones: Debe contar con mesas colectivas, con un tipo especial de bancos, mesa de demostraciones, una vitrina con extractor de aire, donde se puedan llevar a cabo reacciones químicas especiales, vitrinas de madera y un estante para microscopios.

Funcionamiento: El laboratorio requiere de un equipo con ciertas instalaciones indispensables como: agua, energía eléctrica y gas. Sería conveniente que estas instalaciones fueran aéreas ya que de esta manera, es más fácil su compostura. En cuanto al mobiliario, lo más recomendable son las mesas colectivas para seis u ocho -- alumnos, orientadas hacia el frente y que entre ellas queden espacios que permitan una circulación cómoda. Se recomienda que las mesas estén de acuerdo con la estatura promedio de los estudiantes; debajo de la cubierta de la mesa debe existir un entrepaño, con el fin de que los alumnos coloquen sus objetos personales ya que en la mesa debe encontrarse únicamente el material con que se va a trabajar. La altura de los bancos debe permitir a los muchachos observar con facilidad al microscopio. De acuerdo con la orientación del laboratorio debe existir una plataforma, donde estará situada la mesa de demostraciones con todas las instalaciones, con el fin de que los alumnos puedan observar perfectamente al maestro, el cual siempre estará de pie al hacer alguna demostración. Al lado de la mesa de demostraciones estará un pizarrón que será auxiliar al dar explicaciones o esquematizar algo; arriba de éste una pantalla que pueda desplegarse en el momento oportuno. Es conveniente colocar sobre bandejas o charolas los frascos o recipientes que contengan líquido o alguna sustancia corrosiva que al derramarse pueda dañar los muebles. Para evitar desa-

justos en los microscopios o aparatos de precisión, es conveniente que se encuentren dentro del laboratorio mismo, en un estante debidamente protegidos.

El anexo.

El laboratorio contará con un local para prácticas y un anexo, ya que para llevar a cabo ciertas prácticas, se requieren de sustancias químicas, así como de diversos aparatos e instrumentos; - los cuales deben de estar protegidos de dichas sustancias. Este - anexo debe ser más pequeño que el de prácticas y en él deben guardar dichas sustancias, cristalería, algunos otros aparatos que no sufran deterioro, los aparatos, como ya se había dicho se guardarán dentro del salón de prácticas en estantes. Contenido del --- anexo: Mesa de trabajo, estantería formada por dos secciones, una de vidrios corredizos para guardar sustancias y otra de anaqueles que contengan material didáctico como: transparencias, películas, láminas, preparaciones, material de física, etc. Un lavadero para preparar y limpiar material, botiquín y una regadera con agua corrientes y de fácil manejo, para casos de accidentes. El maestro es el que se encargará del laboratorio o una comisión que sea nombrada al respecto.

3.2 VALOR DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA.

Para toda clase científica, es importante la observación y - la experiencia, pero es mucho más importante en la enseñanza de - las ciencias experimentales, ya que de cierta manera depende de - estos dos pasos para superar obstáculos, y es en el laboratorio - donde el maestro va a enseñar al alumno a observar despertando en él la curiosidad por la investigación. El laboratorio como recurso didáctico en la enseñanza de las ciencias experimentales es --

muy valioso ya que las prácticas realizadas en él servirán para -- aclarar dudas y afirmar conocimientos. Si se desea obtener un aprendizaje provechoso, las prácticas deben estar relacionadas con la-- teoría durante el desarrollo del curso.

La desventaja, es de que el 99% de las escuelas primarias no-- cuenta con laboratorios, pero sí las autoridades le dan el valor-- que tiene y les demuestra con generaciones cada vez mejores, lle-- gará un día en que no falte; no hay que esperar a que el gobierno-- lo haga todo, si no hay recursos, que se improvise, se pueden to-- mar de las cooperativas escolares los fondos necesarios, hay escue las que son muy ricas y olvídense, el temor de usarlo, puede formar se un fondo para descomposturas. El material que a continuación se anota es necesario en el laboratorio de ciencias experimentales y-- el que se sugiere; la iniciativa de cada maestro puede sustituir o improvisar cada uno de ellos: Anemómetro, balanza de resorte para-- trabajo fuerte, barómetro aneroides, vaso de Griffin de forma baja, timbre eléctrico, binocular 4X, hervidor doble, zumbador eléctrico, pinzas y tenazas, brújula de 1.5 cm., brújula de 4.5 cm., electro-- imán en forma de herradura, botiquín de primeros auxilios, frasco-- de Ehrlenmeyer, frasco de florence de fondo plano, globo terráqueo, hornillo eléctrico, equipo de instrumental científico, lámpara --- eléctrica miniatura, lentes, barra imantada-Alnicoimán en herradu-- ra-Alnico, imán en forma de (herradura) U, lupa para leer, metros, microscopio elemental, red para cazar insectos desarmable, prisma-- equilátero de lucite, receptáculos para lámparas eléctricas minis-- tura, varillas de vidrio, espátula de acero inoxidable, tubos de - ensayo borosilicatados, termómetros centígrados, Fahrenheit y con-- escala combinada, termómetro grande de pared, herramientas, tubu -

laduras de vidrio, goma y plástico, voltímetro-amperímetro, medidor para prueba de baterías y sustancias químicas las más comunes y de acuerdo a los experimentos requeridos en el programa.

Este equipo es factible de comprar, lo más difícil es enseñar a los maestros a emplear y aplicar el equipo, por ello, es necesario que la s.e.p. programe cursos de capacitación y forme cuadros técnicos que resuelvan los problemas a los que se enfrente el maestro en el aula, decididamente no es caro, ya que todo lo que se invierta se recuperará con creces, al tener mejores generaciones, sólo de esta manera nuestra Patria progresará, no hay otro camino.

3.3 VISITAS, PASEOS Y EXCURSIONES.

Valor que tienen en la enseñanza de las ciencias experimentales; planeamiento y realización.

Las visitas, viajes y excursiones tienen por finalidad colocar al alumno en contacto directo con la realidad física, social y cultural, según la índole de las mismas y dar un cuño de autenticidad a las actividades escolares. Nos sirven para:

- Enriquecer la experiencia del alumno.
- Desenvolver su sentido de la realidad.
- Atenuar el verbalismo de las clases.
- Revelar vocaciones a través de las visitas a fábricas, laboratorios e instituciones administrativas, establecimientos comerciales, etc.
- Relacionar la escuela con la comunidad.
- Ejercitar su espíritu de observación.
- Ejercitar en el alumno la compilación de datos y el análisis y -

comparación de los mismos.

-Educar socialmente a través de la cooperación entre los colegas y lograr que se establezcan nuevos contactos con otras personas.

Ofrecen oportunidades para un mejor conocimiento de los --- alumnos.

La excursión, la visita y el viaje tienen finalidades comunes aunque se diferencian por su carácter y extensión. Lo común es poner a los alumnos en contacto con la realidad externa, con la propia vida por lo tanto, ser una actividad que se desarrolla fuera de la escuela. Se diferencian en que, mientras el viaje supone trasladarse fuera de la localidad donde la escuela se halla, permaneciendo con los alumnos uno o varios días alejados de su casa, la excursión se realiza en la propia localidad o en sus inmediaciones, pudiendo variar su duración de unas horas a un día sin tener que pasar los escolares la noche fuera de su hogar; y las visitas, consisten en el estudio de una institución o servicio determinado tales como fábricas, museos, granjas, laboratorios, etc. Estas no exigen gastos y si los requieren, son tan restringidos que generalmente pueden ser cubiertos por los niños. Los viajes obligan a desembolsos más o menos importantes, siendo éstos la dificultad más grande que se opone a su realización. Por eso, la excursión o visita pueden o deben ser formas normales de la actividad educativa y el viaje se reduce, a casos extraordinarios, pudiendo efectuarse dos o tres veces por curso; generalmente en la escuela primaria no se realizan, por diversos motivos, además del económico, el miedo por parte de los directivos a que salgan, por lo que ponen un sin fin de trabas, pero es preciso evolucionar, -

saber que existen problemas y realizarlas.

En estas formas de actividad escolar debemos considerar tres momentos o etapas:

1a. su preparación

2a. su realización y

3a. sus resultados o consecuencias.

En la preparación de la excursión, visitas o viajes, deben considerarse las siguientes cuestiones.

a) Su finalidad, en ella se comprende el motivo que lleve a emprenderla, de manera que para los escolares no sólo tenga una justificación, sino la decisión del lugar, localidad o sitio a que se --trasladará la clase y el estudio de sus características más esenciales. Aunque se discute la eficacia de este aspecto de la preparación, la experiencia prueba que incita el interés de los niños-- y fija su atención en aquellos aspectos esenciales para el estudio que vaya a realizarse.

b) Los medios de realizarla, se habla en primer lugar a las formas de transporte que se emplean, al itinerario, al horario, al tiempo que emplearemos, etc. En segundo lugar están los recursos, los gastos que han de hacerse y las formas de cubrirlos. Podrá --ser costado por los centros oficiales, por cada alumno, por los fondos que para este fin tenga la escuela, por los resultados de rifas, festivales, etc.

c) Los excursionistas; para este problema no puede darse una norma inmutable ya que el número de alumnos variará según sea la duración del viaje o excursión y la forma de salida. En general, --cuando se trata de una excursión o viaje de estudio, convendría --

que los alumnos que constituyen el grupo: tengan una preparación semejante y puedan obtener provecho de las visitas que realicen.- Así mismo, convendría que el número de excursionistas no sea obstáculo para el orden del viaje o pueda perturbar la normalidad -- del centro, institución objeto de nuestro estudio.

Desde luego deberán acompañar a los alumnos tantos maestros como sean necesarios para evitar todo peligro a los escolares y -- garantizar la eficacia de la visita.

Provisiones necesarias, se incluyen aquí los diversos elementos que hay que preparar para asegurar el éxito de una excursión.

En primer lugar deberá llevarse un pequeño equipo sanitario, del cual no debe carecer ninguna escuela; en él figurarán materiales desinfectantes, algodón, vendas, tela adhesiva, y todos aquellos elementos indispensables para una curación de emergencia. En segundo lugar, cuando el viaje y la excursión lo exijan, cada -- alumno llevará alimentos para una o varias comidas, según la duración de la ausencia o las condiciones del recorrido. Naturalmente que si el viaje supusiera varios días de ausencia, esta precaución será sólo para el tiempo de recorrido, puesto que durante la estancia en el lugar a que se realice, habrán de hospedarse en -- forma adecuada y por lo tanto, será atendida regularmente su alimentación. En tercer lugar, habrá que recabar el permiso preferentemente escrito, de los padres, sobre todo si ofrece algún peligro la excursión. También es importante que todos los niños lleven lápices o pluma fuente y uno o varios cuadernos, constando en ellos el itinerario de la excursión, su finalidad e incluso un pequeño croquis del recorrido y del lugar que ha de ser visitado --

así como todas sus impresiones.

Respecto al maestro, es de gran importancia que prepare bien la excursión, estudiando a fondo cuanto hayan de visitar sus alumnos e incluso visitando previamente, el lugar a que se dirija, -- cuando estos problemas hayan sido resueltos, el viaje o excursión podrá emprenderse. Surgen entonces nuevas cuestiones referentes a la realización de este género de actividades. Algunos de ellos son:

1. El camino, cuando se trata de una visita próxima, una fábrica, un jardín, una biblioteca, etc., los alumnos irán a lo sumo en un camión, si así lo exige la distancia. Si son pocos alumnos no hay dificultad de que vayan en grupo cerca de maestros. Si se trata de una excursión fuera de la localidad como una hacienda, una central eléctrica, etc. habrá que asegurarse de que el vehículo en que se realiza tenga las condiciones necesarias para evitar y prevenir todo peligro posible. Habrá durante el camino que satisfacer la curiosidad de los niños contestando a sus preguntas y llamando la atención acerca de los aspectos que la merezcan.

2. Las visitas, se procurará concentrar el interés de los alumnos en aspectos concretos a manera de que no se disperse su atención, procurando no atiborrar su memoria con nombres, fechas y detalles excesivos, sino sólo destacando lo más importante, guiando su observación sin perturbar su afán de conocer ante el problema de -- quién debe dirigir la visita, la respuesta es determinante, debe ser siempre el maestro, para ello debe prepararse convenientemente; cuando haya algún aspecto que ignore o alguna pregunta que no pueda satisfacer, entonces recurrirá al técnico o persona apropiada

piada.

3. La actividad de los alumnos, los alumnos deben ser activos, -- primero, podrá y deberá preguntar, completar y comprender sus observaciones, anotará en su cuaderno los nombres que le sean desconocidos y las técnicas que le sirvan para apoyar su recuerdo y afirmar los conocimientos.

Algunos maestros acostumbran poner a uno o varios alumnos como historiadores o cronistas de la excursión. Esto tiene grandes ventajas puesto que en estos trabajos podrá verse en su conjunto, la visita hecha, recoger la impresión que hizo en los alumnos y obtener enseñanzas para futuras visitas.

Terminada la excursión o el viaje, reintegrados los alumnos a la escuela, se cierra el ciclo didáctico mediante la etapa que se le ha llamado de comprobación de resultados y consecuencias -- docentes de esta forma esencial.

Objetivación. En esta etapa incluye los siguientes aspectos:

a) La excursión o viaje ha podido tener una de estas tres motivaciones.

1o. Comprobar conocimientos ya iniciados en clase constatándoles en la realidad.

2o. Iniciar un nuevo tema de elección con el estudio objetivo de la realidad natural y social.

3o. Y adquirir datos e informaciones que sirvan para el desarrollo de un tema, ya sea correspondiente a una materia aislada o un proyecto o centro de interés.

En cualquiera de estos tres casos, al reanudar el trabajo en clase, el maestro debe hacer una lección para que los alumnos co-

menten los conocimientos adquiridos, los enlacen con la enseñanza anterior y la siguiente y descubran los errores y confusiones que tengan respecto de lo estudiado. Esta finalidad se logrará en una sola sesión, si el tema fué muy elemental; por lo común, da lugar a muy diversas sesiones y ejercicios. El maestro deberá obtener - el máximo provecho de este contacto directo de los alumnos con la realidad.

Sobre la base de esta comprobación del conocimiento, los alumnos deben hacer diversos ejercicios escritos: resúmenes, trabajos de redacción, descripción de aspectos, etc., de manera que -- todos participen y demuestren el provecho que de la excursión -- hayan obtenido.

Así mismo, se comprobarán los resultados mediante dibujos, - resolución de problemas, realización de gráficas, croquis y planos, etc.

3.4 RECURSOS AUDITIVOS-VISUALES.

a) Su valor en la enseñanza.

b) Ventajas y limitaciones.

Los recursos auditivos-visuales, son un conjunto de procesos, procedimientos y recursos de que se vale el maestro para hacer -- más comprensiva su clase en virtud de que son utilizados pensando en el espíritu de comunicación y participación activa del educando. De esta manera la comunicación auditiva-visual, no sólo es el medio sino la base misma de toda labor de aprendizaje, por la que no puede haber educación sin la comunicación previa.

Los recursos auditivos visuales son los representativos de - la realidad, por medio de ellos puede llevarse al mundo al salón-

de clases. Cada día se hace más palpable el interés por los muchos instrumentos de la enseñanza y el adiestramiento, los materiales-- y técnicas de comunicación audiovisual han demostrado ser medios-- eficaces de comprensión y motivación al presentar los conocimientos en forma concreta, contribuyendo de esta manera a que el aprendizaje sea más duradero, fácil, interesante y aplicable,

El 99% de lo aprendido es de tipo emocional, y no todo lo que hay que decir se puede expresar con palabras, ni se puede transmitir a base de folletos. Como el 95% del aprendizaje se inicia mediante los órganos de la vista y el oído, cada día es mayor el énfasis en la enseñanza.

Ventajas que ofrecen los recursos auditivos visuales.

1. Permiten una mejor comprensión de las diferencias individuales.
2. Explican las implicaciones educativas de los cambios ocurridos en la sociedad.
3. Captan y sostienen el interés.
 - a) Por la novedad.
 - b) Permiten cierta libertad al grupo.
 - c) Ofrecen oportunidad de manipulación.
 - d) Ofrecen experiencias directas.
 - e) Satisfacen la curiosidad inmediata del educando permitiéndole un estímulo para seguir investigando.
 - f) Estimulan la actividad mental y física.

Los recursos auditivos visuales se clasifican en dos grupos - que son:

- a) Directos
- b) Proyectados

El franelograma de muy fácil manejo por el material de que está hecho se puede adherir en la franela.

Rotafolio, se basa este material en la presentación íntegra de un tema en sus etapas sucesivas pudiendo montarse en un caballete fácil de usarse no requiere de proyector.

Fotografía fija, es un material de idioma universal, posee un sobretono emocional, es superior a la palabra aunque no podrá superar la experiencia de ésta.

Diapositivas-transparencias, son de 35 milímetros, necesitan de proyector, se pueden presentar siguiendo una secuencia de acuerdo a la unidad o tema que se trate, su ventaja es su fácil manejo, puede estar el tiempo necesario, se almacenan con facilidad. Buen material sobre todo para Biología y Física.

Desventajas, es fácil que se extravíen dejando incompleta la serie, en la obscuridad puede cambiarse el orden, es difícil localizar una en un momento dado.

Banda de película, cintas fijas en una secuencia de fotografías transparentes colocadas en una película de 35 mm generalmente contiene de 20 a 50 fotogramas, son de dos tipos.

1) De discusión, silenciosas con un guión.

2) Sonoras sin texto explicativo.

Ventajas: a) Necesitan salones oscurecidos, b) no tienen movimiento, hay que narrarlas, c) su elaboración es muy minuciosa, d) su secuencia es muy rígida, e) fáciles de dañar y difícil de repararse.

La película cinematográfica realiza lo que ningún otro medio auditivo tiene la virtud de plasmar, actos al igual que actitudes-

debe, desde luego, ser vista por el maestro antes que sus alumnos.

Ventajas: a) Impulsa al grupo a que piense según el tema, b) enfoca la atención sobre algún punto o principio, c) telescopia una historia o tema en 30 minutos, d) visualiza lo muy pequeño debido a su ampliación, e) vence limitaciones de tiempo y espacio, f) crea el clima favorable para el aprendizaje.

Desventajas: a) Su costo es grande, b) necesita aparato especial para proyectar, c) necesita pantalla, salón especial, d) una persona especializada en su manejo. Todos estos problemas pueden ser superados, por la iniciativa de los maestros.

Modelo. Es la imitación reconocible del original, es tridimensional un remedo destaca ciertas partes del original.

Los objetos, especímenes pertenece al grupo realista, ejemplos de modelos tenemos a la maqueta, el diorama, modelos del cuerpo humano.

Ventajas: a) Se pueden ver desde distintos ángulos, b) muestran la relación de una parte con el todo, c) simplifica.

Los recursos protectados, requieren de condiciones adecuadas para su utilización como son: Sala de proyección, proyectores, -- pantallas, estereoscopía, diapositivas, banda de película cinematográfica, placas fijas, transparencias, cuerpos opacos, grabaciones y radiotelevisión.

Los recursos directos son los más fáciles y económicos para ser empleados y son: pizarrón, tablero de boletines, maquetas, -- dioramas, materiales gráficos, mapas, carteles, dibujos, juguetas, excursiones y visitas, franelógrafos, cartas circulares, y material impreso, como pizarrones eléctricos, portafolio.

3.5 BREVE DESCRIPCION DE MATERIAL AUDIOVISUAL. Grabaciones y re - producciones de sonido.

La máquina grabadora es un aparato equipado con cinta magnetofónica sobre la cual se graba la voz u otros sonidos, sus posibilidades de uso son diversos y variados.

La radio es un material audible muy importante como medio de expresión, dispone de una gran fuerza de persuasión. Su impacto es directo. Limitaciones que tiene: se percibe solamente por el oído, no se puede escoger un determinado programa para la clase que se desee.

El dibujo, material visual, que sirve para ilustrar la plástica.

Las gráficas y mapas son representaciones esquemáticas de la realidad y por lo tanto implican mayor grado de percepción visual de la palabra escrita. La representación gráfica se refiere a --- cualquier dibujo o recurso usado para traducir ideas y relaciones en un medio visual, son representaciones objetivas de datos estadísticos. Deben de ser claras, sencillas y exatas.

El cartel debe transmitir su manejo al primer golpe de vista, por lo que el mensaje debe ser sencillo, contener una idea.

El periodismo es un invento social y un potente medio de comunicación de hechos e ideas.

El periódico mural es un recurso visual que auxilia a la enseñanza directa, como valioso informador y excelente medio de comunicación. Es una ayuda para incitar el interés y para el desarrollo de la eficiencia en general.

El pizarrón es la ayuda visual universalmente usada y es su-

versatilidad, índice de su efectividad; siendo por lo tanto, uno de los recursos gráficos más antiguo en las labores de enseñanza.

El franelógrafo material visual nuevo todavía en el campo de la enseñanza, es desconocido por muchos educadores. Excelente por la rapidez con que se maneja el material.

3.6 EXPRESION PLASTICA Y GRAFICA.

1. Importancia.

Expresión gráfica y plástica es una forma de presentar en el aula la imagen del mundo, vivida y concretamente en la forma que más se asemeja a la realidad. Tomando en cuenta la importancia -- que tiene el dibujo y la expresión gráfica en general como medio efectivo para la educación, que llena todos los requisitos de la enseñanza objetiva se ha tomado en cuenta la materia que se estudia; pero se advierte que no se trata de convertirse en grandes pintores o dibujantes (ni siquiera se requiere que se tengan habilidades específicas para pintar o dibujar) sino de adquirir los medios y el conocimiento adecuado para valerse del dibujo como un poderoso auxiliar de enseñanza para hacer más interesantes y objetivas las clases.

2. Modo de cultivarla.

De la iniciativa del profesor dependerá la forma como trate de hacer que sus alumnos elaboren sus propios materiales, ya que con esto logrará:

- a) cultivar el poder de expresión del alumno.
- b) desenvolver en el alumno la capacidad de observar la proporción el ritmo de las formas y la armonía de los colores.
- c) capacitar al alumno con la técnica elemental del dibujo y las-

artes plásticas para una mejor expresión de sus ideas y para la -
representación gráfica de las cosas, del hombre y de la enseñanza.

d) servir de auxiliar en el aprendizaje de las otras materias y -
de las actividades escolares.

e) educar los sentimientos estéticos de los alumnos y contribuir-
a la formación de la apreciación y del juicio estético.

f) capacitar a los alumnos para que expresen artísticamente las -
creaciones de su propia sensibilidad.

Con el dibujo se pueden elaborar auxiliares de enseñanza co-
mo el cartel, el friso, el periódico mural, las ilustraciones, --
acordeón o biombo, mapas, carta mural, gráficas.

El cartel. En general el cartel es una invitación o excitativa --
eminentemente gráfica, con determinada proporción de dibujo o de-
texto. existen tres tipos de cartel:

- a) El combativo
- b) El informativo
- c) El explicativo

El combativo engloba casi toda la mayoría tiene aproximada -
mente un 90% de dibujo y 10% de texto. Es el que más se aproxima-
al ideal; el cartel debe de ser de tal manera expresivo y claro -
que hasta un analfabeta pueda entenderlo o aunque su texto esté -
en un idioma extranjero, se comprenda fácilmente.

El informativo proporciona datos, tiene aproximadamente 50%-
de dibujo y 50% de texto.

El explicativo requiere de mucho texto para entenderlo.

Para los carteles debe tomarse en cuenta la composición, aco-
modo, o arreglo de los dibujos, superficie del papel del que se -

dispone (dividirla en cuartos), los colores deben de ser vistosos y vivos.

El friso. El friso es una repetición de motivos colocados en una franja de papel o directamente en el muro. Es un elemento decorativo que se usa en las escuelas especialmente dentro del salón de clases y en los teatros escolares.

Existen dos tipos: de ornato y didáctico.

El friso de ornato puede estar elaborado a base de figuras - caprichosas, estilaciones de flores, animales, etc.; el friso de tipo didáctico se usa en los primeros grados de la escuela primaria para afirmar algunos conocimientos del programa escolar.

El periódico mural. Es uno de los principales auxiliares de enseñanza, es el portavoz de la escuela, refleja su ideología y - sirve para iniciar y afirmar conocimientos; se usa también para - exponer los trabajos de los alumnos y los maestros.

El periódico mural debe tener una idea central desarrollada gráficamente y cuando mucho dos o tres temas secundarios. Debe - contener muy poco texto a fin de que destaque el dibujo o dibujos que contenga.

Puede ser de uno o varios temas; éste siempre estará dividido en columnas. En la parte superior siempre deberá llevar el nombre de la escuela, fecha, número del periódico, número del aula y nombre del periódico

El material que se utilice para su elaboración deberá ser -- sencillo pero a la vez con colores muy vistosos; puede hacerse -- con gises de colores, tierras vegetales o según las posibilidades del medio o del maestro; todo esto se elaborará sobre papel mani-

la.

Las ilustraciones. El estudio de las ilustraciones es muy importante porque objetivan todas las materias de enseñanza. Se utilizan principalmente en las ciencias naturales. Para su estudio se dividen en:

- a) Reales b) Diagramáticas c) Esquematicas

REALES. Se llama ilustración real la que muestra el objeto tal como es en la realidad ya sea entero o seccionado para verlo en su interior.

DIAGRAMA. El diagrama es una figura que presenta un fenómeno determinado. Se utiliza cuando es necesario mostrar de una manera clara el interior de un objeto dado para conocer sus partes o su funcionamiento. Puede usarse el dibujo o trabajar con plastilina.

ESQUEMA. El esquema es la representación gráfica de una cosa inmaterial; es también la representación no de la forma sino de las relaciones y funcionamiento de un objeto: esquema de un problema, una máquina, etc.

Acordeón o biombo. Cuando existen varias ilustraciones relacionadas entre sí y que pueden presentarse en secuencia puede usarse el biombo o acordeón para hacer más agradable la presentación de un tema a los alumnos. El biombo sirve para iniciar o para afirmar el conocimiento; es al mismo tiempo un trabajo manual. Por este medio se facilita enseñar: la metamorfosis del gusano de seda, partes de una flor, biografías, etc. El biombo consiste en una serie de cartulinas con ilustraciones o con fotografías.

Mapas. Es la representación geográfica de la tierra o parte de ella sobre una superficie plana. Maps en relieve, es el modelo --

realista de un área en que las desigualdades de la superficie, de presiones y elevaciones se presentan en relieve.

Se utiliza para localizaciones.

Carta Mural. Es la representación gráfica de los diversos aspectos de un tema dado. Se realiza sobre un pliego de cartulina gruesa a base de dibujos, fotografías (fotomontaje) o recortes de revistas.

Gráficas. La gráfica es una representación simbólica de magnitudes que muestra comparaciones, relaciones, desarrollo, operaciones numéricas, etc. Los datos se pueden presentar en cuadros con el objeto de hacer posible una fácil comprensión entre ellos. Con dibujos animados resulta mucho más fácil apreciar determinado número de cifras.

3.7 CUADERNO DE TRABAJO.

Para que un cuaderno de trabajo se convierta en un poderoso auxiliar al maestro y en un medio que favorezca la actividad espontánea y productiva de los alumnos, debe ser:

- a) Expresión real de la capacidad y del esfuerzo de cada alumno.
- b) No será posible hallar cuadernos idénticos, con ejercicios similares y repetidos hechos por los diversos alumnos de una -- clase.
- c) El cuaderno de trabajo será como la fisonomía característica y distintiva de cada escolar.
- d) Mostrará los progresos, vacilaciones, dudas, dificultades, de cada alumno en el curso de su aprendizaje.
- e) Todos los ejercicios estarán presentados en forma original espontánea sin coartar la creatividad del alumno; con normas dadas

por el libro o escritas por el maestro en el pizarrón.

- f) Todos los alumnos harán los ejercicios como puedan y sepan después de las indicaciones generales dadas (salvo el caso de que se trate de dictados de fórmulas, el texto de problemas).
- g) El cuaderno debe dejar las puertas abiertas para la libre interpretación de las cuestiones por parte de los alumnos.
- h) Su originalidad evitará el uso de borradores, todo esquema escrito por problemas se hará de manera directa para que el alumno vaya adquiriendo el hábito de limpieza y corrección.
- i) Los ejercicios a realizar deben estar al alcance del grado de evolución de su aprendizaje.
- j) Debe tener como condición indispensable el interés del alumno, ya que si no se comprende la finalidad de un ejercicio, el alumno lo hace, pero lo ve como no necesario, inútil para su aprendizaje, por lo que se le considera como una expresión falsa de su capacidad.

¿Qué ejercicios deben consignarse en un cuaderno de trabajo?

¿Debe hacer un sólo cuaderno para toda clase de ejercicios, o uno distinto para cada materia?

La solución a estas interrogantes es: Se deben concentrar -- las actividades y ejercicios en el menor número de temas posibles pero que sean básicos del curso y que haya unidad en el conocimiento (como en las ciencias experimentales).

Todos estos requisitos podemos decir que son alcanzados por los cuadernos de trabajo repartidos en las escuelas primarias.

3.8 EL LIBRO DE TEXTO Y SU VALOR EN LA ENSEÑANZA.

Entre los recursos de que todo maestro se sirve para la ense

ñanza debe mencionarse al libro de texto; tal vez el más valioso-auxiliar, ya que se le considera como un medio de auto-formación-y fuerte elemento en la actividad educativa que sirve al maestro-como auxiliar en las lecciones, permitiendo presentar el conoci-miento con nuevos y variados aspectos.

Los libros de texto y consulta tienen la finalidad específica de información del contenido del saber en las materias básicas de toda cultura elemental.

Los requisitos que debe reunir un libro de texto son:

1. Su presentación debe conquistar el interés del alumno.
2. El tipo de letra debe ser claro con tinta bien marcada y tamaño adecuado.
3. Que el texto esté dividido en capítulos, subdividido por títulos y temas.
4. Que las ilustraciones, esquemas, gráficas, diagramas, sean claras y acordes al tema.
5. Debe ofrecer temas de meditación y trabajo fomentando la actividad de los alumnos.
6. Debe estimular el pensamiento crítico.
7. Debe tener carácter cíclico, acomodándose en su contenido, exposición y extensión al grado de desarrollo de quien lo va a utilizar.

Los libros de texto deben ayudar a completar la enseñanza -- del maestro. Su uso como medio de estudio y enseñanza irá progresivamente aumentando a medida que se ascienda en el grado de escolaridad de los alumnos. Casi todos estos puntos son alcanzados en los textos gratuitos, debido al buen grupo técnico con que cuentan-

ya conociendo los puntos que deben guardar dichos libros, será --
mucho más fácil al maestro, detectar fallas, sugiriendo a dicha -
comisión de técnicos, reformas.

CAPITULO IV

EVALUACION

Todo aprendizaje-enseñanza tiene que ser evaluado porque a través de ella se detectan los cambios de conducta de los alumnos, es decir, a través de ella el maestro observa en el alumno del -- antes y el ahora.

ANTES

Creía que era lo mismo el calor y la temperatura.

No podía emplear el microscopio.

Se conformaba con las explicaciones del maestro,

AHORA

Sabe que el calor es energía absorbida o cedida por un cuerpo, y la temperatura es la medida de la energía que posee el cuerpo.

Puede afocarlo y efectuar con él observaciones.

Busca ampliar las explicaciones del maestro.

Cuando se habló de objetivos de aprendizaje pudo notarse que los aprendizajes implican los cambios de conducta en la forma de: razonar, explicarse los fenómenos, relacionarse con los demás, documentarse. Los objetivos de aprendizaje manifiestan los cambios de conducta propuestos como fruto de experiencias de aprendizaje; al identificar los elementos químicos; al distinguir las variables de un fenómeno; al reconocer en hechos concretos, las posibles aplicaciones de una ley física.

Así mismo la evaluación indica la medida en la que se están logrando los objetivos; y debe tener una función retroalimentadora; al detectar aciertos y errores de los participantes en el ---

aprendizaje en el educando; además:

- Proporcionar al maestro información (retroalimentación) para la toma de decisiones.
- Comprobar la eficiencia de las medidas educativas.
- Mejorar la motivación del estudiante.
- Aumentar la retención y transferencia del aprendizaje y
- Contribuir a una mejor autocomprensión.

Se comprenderá entonces, este instrumento de medición es inseparable del proceso educativo.

4.1 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA PRUEBA OBJETIVA.

Las pruebas objetivas cumplen su propósito fundamental (mejorar el aprendizaje) en la medida en que reune todos los principios en que se funda su elaboración.

Estos principios son:

- Medir resultados de aprendizaje claramente definidos en relación con los objetivos de la enseñanza.
- Medir una muestra representativa de los resultados del aprendizaje.
- Comprender los tipos de ítems más adecuados para medir los resultados que se desean del aprendizaje.
- Diseñarse de acuerdo con el uso particular que se dará a los resultados.
- Hacerse lo más confiable posible.
- Utilizarse para mejorar el aprendizaje del estudiante.
- Medir resultados del aprendizaje claramente definidos en relación con los objetivos de la enseñanza. Para cumplir con este principio se tiene que proceder a:

Determinar los objetivos del curso.

Plantear los objetivos en términos de los resultados generales del aprendizaje.

Enumerar, debajo de cada objetivo general, los resultados es pecíficos del aprendizaje que se aceptarán como pruebas de -- que el objetivo ha sido logrado. Estos resultados se han de- anunciar en función de la conducta observable (por ejemplo)- que el estudiante pueda:

- a) distinguir las partes de una planta completa.
- b) diseñar un experimento para comprobar u observar las funciones de la hoja.

Cuando se anuncian claramente en términos de conducta, esos- resultados sugieren también el tipo de ítemes que se deberán usar. DEBEN MEDIR UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE LOS RESULTADOS DEL A -- PRENDIZAJE.

Indudablemente que una prueba objetiva no podrá contener todos los hechos principales o términos tratados en una unidad o en un curso; en este sentido, la prueba es un muestreo que permite -- medir cierto número de hechos o principios. Lo importante aquí es determinar en qué medida la prueba refleja el universo de situa -- ciones que supuestamente representa. Antes de elaborar los ítemes el maestro ha de construir una tabla de especificaciones en donde diga el número de ítemes en función de la importancia de los obje -- tivos de cada unidad o tema del curso.

DEBE COMPRENDER LOS ÍTEMES MAS ADECUADOS PARA MEDIR LOS RESULTA -- DOS QUE SE DESEAN DEL APRENDIZAJE.

Para que la prueba sea realmente un complemento de la evalua

ción, es decir que ponga de manifiesto la conducta específica en los objetivos, es importante seleccionar y elaborar el proceso en enseñanza-aprendizaje; al dar base real para efectuar los ajustes necesarios.

Tomando en cuenta que la evaluación tiene como función primordial darnos a conocer en qué medida estamos logrando los objetivos de aprendizaje, ésta deberá ser adecuada al nivel de objetivos de las esferas cognoscitiva, afectiva y psicomotora en cada una de sus variables. Es indudable que la evaluación debe efectuarse en atención al mismo grado de complejidad de los objetivos propuestos.

Así se observa que si en el área cognoscitiva se propone como objetivo, el conocimiento de símbolos de elementos químicos -- tales como el sodio, calcio, carbono, hidrógeno, oxígeno; la evaluación tenderá a detectar si el alumno recuerda el significado de: Na, Ca, C, H, O.

Si en la esfera afectiva se propone como objetivo, que el -- alumno responda ante los requerimientos de saneamiento de la comunidad donde vive; la evaluación tenderá a detectar si el alumno, -- tiende a participar en las actividades propuestas en este senti -- do.

Si en el área psicomotriz está como objetivo, la manipula -- ción del microscopio; la evaluación tenderá a detectar si el alum -- no, puede coordinar sus movimientos al manejar dicho aparato.

La evaluación tiene una función retroalimentadora, no puede limitarse a apreciar de una manera abstracta el grado en que se -- están logrando los objetivos de aprendizaje, sino que también ---

hará referencia a todos aquellos procedimientos, recursos y demás elementos que intervienen en el logro de los objetivos para hacer los ajustes necesarios. Así la evaluación ha de llevarse a cabo para que:

El alumno

- conozca sus logros
- perciba sus deficiencias
- continúe interesado en alcanzar sus objetivos
- se dé cuenta si el aprendizaje realizado es pertinente
- y en función de ello ajuste su conducta.

El maestro

- conozca la situación real de sus alumnos
- adecúe los contenidos, procedimientos y recursos necesarios
- detecte los puntos fuertes y débiles de sus alumnos
- perciba sus propios errores
- y en función de ello ajuste su conducta,

de tal manera que el profesor y alumno no se limiten a evaluar, - por evaluar, sino para obtener pruebas que les permitan rectificar o ratificar su proceder con el objeto de optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje.

4.2 FORMAS DE EVALUACION.

Puede hablarse de tres formas de evaluación: Evaluación inicial, evaluación continua y de evaluación final.

Evaluación inicial.

A través de ella el profesor puede conocer la conducta de -- sus alumnos al iniciar un curso en relación a su nivel de preparación, nivel de madurez, intereses científicos, necesidades sen-

tidas, hábitos de estudio; para darse cuenta si objetivos, procedimientos, recursos, tiempo disponible e instrumentos de control y evaluación, son los adecuados o hay necesidad de modificarlos. Evaluación continua.

Mediante ella profesor y alumno se dan cuenta, en que medida están logrando los cambios de conducta especificados en los objetivos y de esta manera fundamentar puntos de vista, desarrollar una actitud científica, mostrar interés por participar en las actividades. Se debe llevar este tipo de evaluación parcial, durante una sesión de trabajo, al concluir una unidad, al finalizar un tema, al aclarar sus dudas, al llevar a cabo actividades extraescolares.

Evaluación final.

Tiene por objeto observar, cual es la conducta del alumno al finalizar el curso y que en alguna forma propiciará: la integración de los contenidos de aprendizaje, que han sido trabajados a lo largo del curso; la concentración de los contenidos de aprendizaje de las pruebas obtenidas a lo largo de la evaluación continua. Como podemos notar, la evaluación es una actividad permanente que se realiza de manera paralela al proceso enseñanza-aprendizaje con objeto de retroalimentarlo y no únicamente para llenar un expediente.

4.3 INSTRUMENTOS DE EVALUACION.

En este se señalan, cuáles son los instrumentos, qué evalúan, cómo se utilizan y la forma de cada uno de ellos.

Primeramente los instrumentos para evaluar son los diferentes tipos de pruebas que hay, las cuales se pueden agrupar de acuerdo-

a lo que se vaya a evaluar.

Pruebas prácticas o de ejecución, utilizadas principalmente en trabajos de laboratorio o trabajo de campo: evalúan la habilidad de llevar a cabo un experimento; la habilidad para manejar -- aparatos para investigación y la experimentación la habilidad -- para observar y experimentar y registrar regularidades o irregularidades.

Pruebas: de falso y verdadero, pregunta directa, opción multiple, ordenamiento lógico, ordenamiento cronológico, relación. - Evalúan, sobre todo, la capacidad para identificar relaciones --- cuantitativas; la capacidad para discriminar fenómenos correspondientes a principios; la capacidad para relacionar y aplicar conocimientos adquiridos en situaciones diferentes; la capacidad in - tuitiva; conocimiento de terminología; el conocimiento de hechos - específicos; la solución de problemas.

Pruebas de interrogatorios, complementación, respuesta breve, ensayo o composición. Evalúan, la capacidad creadora, capacidad - para fundamentar ideas; capacidad para seleccionar procedimientos básicos; capacidad para diseñar modelos.

Registro de datos adquiridos por medio de la observación, en entrevistas y encuestas, ofrecen una apreciación de la actitud de - búsqueda, la responsabilidad para el trabajo, el nivel de cooperación, el interés por la actividad científica.

4.4 LA PRUEBA OBJETIVA.

La prueba objetiva es un instrumento de medición que el educador puede aplicar como un medio más para completar el proceso - de evaluación. No es, de ninguna manera, el medio más adecuado --

para apreciar los cambios de conducta que se esperan obtener en el alumno como resultado de su enseñanza-aprendizaje, dado que la prueba objetiva, generalmente, tiende a medir el contenido de la materia que ha memorizado el alumno; por ejemplo: conceptos, datos aislados, procesos esquemáticos, etc. teniendo aplicación, en este tipo de pruebas, únicamente la memoria del educando.

DEFINICION. La prueba objetiva o pedagógica, es un test o conjunto de ítems elaborados subjetivamente y computados objetivamente. Lo anterior quiere decir que la redacción de los reactivos por parte del maestro o por cualquier otra persona, es un poderoso -- subjetivo y ningún sistema de cómputo objetivo puede compensar -- las decisiones subjetivas erróneas adoptadas durante la construcción de la prueba.

La prueba objetiva se caracteriza en que la respuesta que -- debe dar el alumno debe ser sumamente corta, concretándose a colocar un número, una letra, una palabra, subrayar palabras o letras, trazar una raya para unir dos sentencias, ordenar una serie de hechos o fenómenos de acuerdo con un criterio lógico o cronológico.

PROPOSITOS. Las objeciones que se atribuyen a las pruebas objetivas, se debe en gran parte, a las deficiencias y errores técnicos que se observan en su elaboración y aplicación.

Lo anterior conduce a crear entre los estudiantes situaciones de tensión y miedo, a fomentar la memorización, a cometer procedimientos fraudulentos y a considerar el examen como un fin en sí mismo, esto es, "estudiar" para acreditar un examen a fin de meses o de curso.

Sin embargo, a medida que se han ido perfeccionando las téc-

nica, en el diseño de ítemes en relación con los objetivos conductuales, se ha demostrado el valor de las pruebas objetivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, llegando a ser parte de este -- proceso.

La prueba objetiva tiene como propósito primordial mejorar - cuidadosamente el ítem de tal manera que produzca la respuesta - adecuada.

Los ítemes para la elaboración de una prueba objetiva de -- aprovechamiento, se pueden clasificar en dos grandes grupos:

-Tipo suministro (el alumno elabora su propia respuesta)

Respuesta de tipo ensayo extenso.

Respuesta de tipo ensayo resumido.

Respuesta breve (palabra o frase)

Complementación.

-Tipo selección (el estudiante elige y ordena su respuesta entre-
varias posibles respuestas)

Opción

Correspondencia (apareamiento)

Identificación

Jerarquización

Asociación

Verdadero-falso

Características de los ítemes tipo suministro o de respuesta libre

-Plantea un problema específico o una pregunta particular.

-Exige que la respuesta sea escrita a mano por el alumno, con las mismas palabras de éste.

-Implican respuestas que en algunos casos pueden clasificarse ca-

teóricamente como correctas o incorrectas, mientras que en otros su grado de precisión es variable.

O SEA QUE:

- Mediante este tipo de reactivos es posible evaluar, aunque en un grado mínimo, la originalidad de las respuestas dadas por el alumno.

- Se recomienda para evaluar los objetivos más sencillos y elementales de una asignatura, particularmente de aquellos que pueden ser clasificados en la categoría de conocimiento.

- Su limitación radica, no obstante, en que por su naturaleza misma no permiten un muestreo representativo del conjunto total de objetivos formulados.

Características de los ítems tipo selección (respuesta estructurada)

- Permiten que el alumno trabaje dentro de una situación totalmente estructurada.

- Dan lugar a que el estudiante elija su respuesta entre un número limitado de opciones ofrecidas.

- Permiten que el alumno responda a cada uno de los reactivos de una muestra representativa del contenido.

- Propician que el alumno reciba una puntuación determinada por cada respuesta, conforme a una clave previamente elaborada.

O SEA QUE:

- El estudiante cuenta con muy poca libertad para definir que organizar y presentar su respuesta.

- No miden la originalidad de la respuesta.

- No se deben utilizar para evaluar asuntos en los que hay contro-

versia o poca precisión.

-Permiten la obtención de medidas comparables de todos los alumnos que resuelven la misma prueba.

-Proporcionan más información diagnóstica acerca del alumno.

-Exigen una respuesta que, fundamentalmente, implica un proceso de reconocimiento.

-Dan lugar a que se incluya un número considerable de reactivos dentro de una prueba, reduciendo con esto las respuestas por adivinación.

-El proceso de calificación es objetivo y rutinario.

-Cuando no se han preparado o administrado correctamente, se presentan para que el estudiante adivine la respuesta.

Características de los reactivos.

1. Los reactivos de opción múltiple constan de dos partes:

a) un pie o enunciado que presenta el problema.

b) una lista de opciones.

El pie puede ser una pregunta o un enunciado incompleto.

Las opciones contienen la respuesta correcta y otras varias incorrectas, llamadas de distracción. Este tipo de reactivos sirven para evaluar la mayoría de los objetivos de aprendizaje del dominio cognoscitivo; en relación con los demás tipos de reactivos los de opción múltiple tienden a ser los de más alta calidad por su flexibilidad.

Recomendaciones específicas.

1. Redactar cada reactivo para medir un resultado importante del aprendizaje.

2. El pie del reactivo debe ser claro y referirse a un solo pro -

blema.

3. Redactar el pie o pregunta en forma afirmativa.
4. Procurar que todas las opciones sean gramaticalmente consistentes con el pie del reactivo (evitar el uso de los artículos "un"- o "uno" al final del pie del reactivo)
5. Evitar proporcionar determinantes específicos (pistas) que lleven al alumno a encontrar la respuesta correcta.
6. Evitar en las opciones de distracción, utilizar términos absolutos (siempre, nunca, todo, ninguno, solamente)
7. Variar al azar la posición de la respuesta correcta. Deben preferirse los lugares intermedios.
8. Cada reactivo debe tener como mínimo tres respuestas y como máximo cinco.
9. Procurar que cada una de las opciones adjuntas a la correcta tenga cierto grado de verosimilitud.
10. Asignar un punto por cada reactivo bien resuelto.

Reactivos de apareamiento (correspondencia)

Características: Este tipo de reactivos consta de dos partes:

- a) una lista de preguntas o premisas
- b) una lista de respuestas

En realidad viene a ser una variedad del tipo de opción múltiple. Este tipo de reactivos es una combinación por confrontación y el maestro puede aprovechar en el examen la capacidad de los -- alumnos para relacionar causas y efectos, leyes y principios, reglas y casos concretos.

Recomendaciones específicas:

1. Es importante que los términos de cada serie guarden entre sí-

cierta homogeneidad. Este requisito es necesario para hacer que todas las respuestas sean razonables.

2. Procure que tanto las preguntas como las respuestas sean breves.

3. Elabore número de respuestas mayor o menor que el de las preguntas y explique, cuando sea necesario, que las respuestas se pueden usar más de una vez.

4. Procure que el número de preguntas y de respuestas no sean menor de cinco ni mayor de doce.

5. Ponga al frente de cada columna un encabezado que describa adecuadamente su contenido.

6. Evítese el uso de palabras que insinúen la respuesta. Cada término de una de las columnas debe concordar en género y número con cada uno de los términos de la columna opuesta.

7. Procure que este tipo de reactivos ocupe una sola cara de la prueba y no queden términos de cualquiera de las columnas en otra página.

8. Se debe asignar un punto por cada par de términos correctamente relacionados.

Reactivos de jerarquización

Características:

Este tipo de reactivos consiste en presentar una serie de hechos, fenómenos o partes de un todo, en forma desordenada. Se utiliza para el examen de conocimientos sobre la sucesión lógica o cronológica de los hechos; con ello el maestro puede apreciar la capacidad, de reflexión de asimilación de conocimientos.

Recomendaciones específicas.

1. Seleccionar los temas que se pueden enumerar u ordenar de acuerdo con un criterio lógico o cronológico.

2. El número de reactivos para este tipo de cuestiones es de cinco a diez aproximadamente.

3. Para fines de calificación, es conveniente calificar un punto a cada respuesta correcta.

Reactivos de complementación.

Características:

Este tipo de reactivos corresponde a los suministros, es decir, en donde el alumno tiene que aprovechar la respuesta, en lugar de -- elegirla, consta de una pregunta o enunciado incompleto en donde el alumno debe responder proporcionando las palabras o símbolos -- adecuados. Es un tipo de reactivo que mide, fundamentalmente, la memorización abstracta, en consecuencia, debe aplicarse cuando el objetivo sea que el alumno recuerde la información.

Recomendaciones específicas:

1. Cada reactivo debe tener una sola respuesta.

2. Las preguntas deben ser cortas y expresadas en un lenguaje sencillo.

3. El espacio que se deje en blanco para las respuestas debe ser uniforme, es decir, tener la misma longitud para todas las respuestas.

4. El número de cuestiones no debe ser menor de diez.

5. Coloque los espacios al final del enunciado.

6. Evite proporcionar claves como el uso de artículo indefinido -- "un" o "una" al final de un enunciado.

7. Dé el mismo valor a todos los reactivos; una respuesta correc-

ta equivale a un punto.

Reactivos de identificación.

Características:

Este tipo de reactivos consiste en presentar esquemas o fotografías para que el alumno identifique o localice las partes correspondientes de la ilustración, de acuerdo con las instrucciones de la prueba. En las ciencias experimentales se pueden usar con muy buen resultado.

Recomendaciones específicas:

1. Presentar los esquemas de la izquierda de la hoja y las denominaciones de sus partes a la derecha sin ningún orden lógico.
2. Es muy importante que el esquema o dibujo sea claro, de lo contrario puede confundir al niño.
3. La respuesta debe ser unívoca.
4. El esquema debe señalar más partes o estructuras en comparación con las preguntas.
5. En una sola figura no debe haber más de 10 ó 12 preguntas.
6. Asignar un punto por cada respuesta correcta.

Reactivos de respuesta alterna (v / F, SI-NO)

Características:

El ítem de falso-verdadero no es otra cosa que una oración expositiva que el estudiante debe juzgar como verdadera o falsa. Hay modificaciones de esta forma básica en el que el alumno debe responder sí o no, bien o mal, solamente dos opciones son posibles, el estudiante poco informado tiene un 50% de probabilidades de adivinar la respuesta. Para este tipo de ítemes es necesario que los enunciados sean incuestionablemente verdaderos o falsos. Se debe-

aplicar en el examen de juicios o aplicación de conocimientos.

Recomendaciones específicas:

1. Procure que la respuesta sea categóricamente verdadera o categóricamente falso.
2. Cada ítem, sea verdadero o falso, debe ser redactado en forma afirmativa; los enunciados negativos se malinterpretan frecuentemente como afirmativos, por lo fácil que es pasar la palabra "no".
3. Incluya en cada cuestión solamente una idea central o significativa.
4. Los enunciados deben ser breves y de estructura sencilla. Los enunciados extensos y complicados tienden a medir la comprensión de la lectura.
5. Evite utilizar determinantes específicos, por ejemplo "todos", "nunca", "ningún", "siempre", "totalmente", "a veces", etc. Estos términos pueden servir de claves verbales para que el alumno encuentre la respuesta.
6. Si solamente se aplica este tipo de ítem, la prueba debe contener 50 cuestiones como mínimo; si se combina con otro tipo de ítems puede constar de 30. El 50% deben ser falsas.
7. Evite que las respuestas correctas queden dispuestas con arreglo a cierta pauta discernible (por ejemplo, V, F, V, F) lo anterior se corrige ordenando los ítems al azar.
8. Para obtener el cómputo de una prueba de V-F se recomienda registrar el número de errores del número de aciertos. Las omisiones de consideran como errores.

Hay otros tipos de pruebas pero son variantes de las ya descritas, en todo caso el maestro puede consultar libros de didáctica

ca en la que tratan este problema o tema más a fondo y se habrá -
logrado ya algo, despertar fundamentalmente de su letargo al guía
y sobre todo, que no se sienta frustrado y sí útil y que vea el -
futuro como un nuevo amanecer de la educación en México donde él -
será la parte más importante, siempre y cuando quiera ser y lleve
dignamente el nombre de "MAESTRO" y lo sea realmente.

La prueba objetiva debe diseñarse de acuerdo con el uso particu -
lar que se dará a los resultados.

Una prueba objetiva puede perseguir los siguientes fines:

- a) Determinar si los alumnos tienen antecedentes necesarios para -
iniciar un curso (test previo o evaluación inicial).
- b) Precisar el grado en que han dominado el material básico del -
curso (evaluación final).
- c) Descubrir las dificultades específicas del aprendizaje.
- d) Evaluar sus progresos hacia los objetivos del curso.

De acuerdo con los propósitos que se persigan, el maestro ha
de seleccionar los ítems más adecuados.

La prueba objetiva debe hacerse lo más confiable posible.

Una prueba objetiva es confiable cuando, aplicada varias ve -
ces y en iguales condiciones o circunstancias, arroja aproxima -
damente el mismo resultado.

La prueba objetiva debe utilizarse para mejorar el aprendizaje del
estudiante.

Ya se mencionó al principio, que la prueba, pedagógica obje -
tiva puede servir como auxiliar para tomar decisiones, pero es ne -
cesario, para que cumpla esta fin, que refleje fielmente los obje -
tivos de la educación, que mida una muestra adecuada de todos los -

resultados deseados del aprendizaje, y que contenga los tipos de reactivos más apropiados para los resultados del aprendizaje.

Cómo elaborar una prueba pedagógica objetiva.

El proceso de elaboración de una prueba objetiva comprende - cuatro etapas fundamentales:

Planeación. Consiste en:

- Especificar los objetivos educativos del tema, unidad o curso.
- Diseñar los objetivos en términos de los resultados generales -- del aprendizaje.
- Enumerar, debajo de cada objetivo, los resultados específicos, - del aprendizaje que se aceptarán como prueba de que el objetivo - ha sido alcanzado.
- Hacer un plan general del contenido de la asignatura que será me dido por la prueba.
- Preparar una tabla de especificaciones como base para preparar - la prueba.

Preparación.

Esta etapa se refiere a la redacción de preguntas o reactivos, la redacción de instrucciones para los alumnos y la presentación final de la prueba lista para su administración.

Administración y calificación.

La primera parte se refiere a la aplicación en sí de la prueba para el grupo que fue preparada. La segunda se refiere al procedimiento que ha de seguir para asignar una calificación.

Análisis y utilización de los resultados.

El análisis de los resultados debe utilizarse para guiar:

- a) La enseñanza y repasos anteriores.

b) La elaboración de pruebas futuras.

Preparación de una prueba objetiva.

Esta etapa del proceso de elaboración de una prueba objetiva se refiere, como ya se dijo, a la redacción de los reactivos, y a las instrucciones de la prueba, así como a la presentación final.

Recomendaciones generales.

Para que la prueba objetiva proporcione información válida y confiable acerca del progreso del alumno, es importante que el maestro tome en consideración las siguientes recomendaciones al construir la prueba.

- Construir el plan de la prueba conforme redacta los reactivos.
- Preparar un número razonable de reactivos de reserva.
- Relacionar los reactivos con los objetivos del aprendizaje.
- Construir los reactivos con el adecuado nivel de dificultad.
- Construir la prueba de tal modo que se eliminen las pistas o --- guías que permitan al alumno contestar al azar.
- No olvidar que el objetivo fundamental de una prueba objetiva es contribuir al mejoramiento del proceso educativo.
- En el caso de pruebas objetivas para medir un curso, tendrá cuando menos 5 tipos de diferentes reactivos.

4.5 RELACION ENTRE MEDICION Y EVALUACION.

En el proceso enseñanza-aprendizaje es frecuente utilizar -- los términos evaluación y medición de manera indistinta, conce -- diéndoles a ambos el mismo significado, a grandes rasgos, puede - aclararse que el término evaluación es más amplio que medición y que de alguna manera, el primero involucra al segundo.

MEDICION

Precisa la cantidad que posee el alumno de un comportamiento determinado.

Su resultado se expresa en números y otras denominaciones-similares.

Por sí misma carece de valor.

EVALUACION

Precisa que la cantidad y/o la - calidad que posee el alumno de - comportamiento, sea determinado.

Su resultado se expresa en un número y/o en otra escala diferentes.

Interpreta la descripción cuantitativa y/o cualitativa, tomando-como referencia una norma aceptada como válida.

Hace un juicio valorativo en relación con la información e interpretación anterior.

CONCLUSIONES

- Según su objeto de estudio se clasifica a las ciencias en formales y fácticas.
- Las Ciencias Experimentales son aquellas que basan su estudio en la fórmula: razonamiento experiencia, que queda englobada en el método científico.
- Por sus características, se consideran como ciencias experimentales a la Biología, la Física y la Química.
- El método científico y el didáctico, son elementos indispensables en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- El método científico es el que da los pasos y procedimientos para descubrir la verdad.
- La observación y la experimentación son etapas que no han sido bien desarrolladas, en la educación primaria, en la enseñanza de las Ciencias Experimentales.
- El aprendizaje de las Ciencias Experimentales es ante todo un "hacer" que redunde en conocimientos, habilidades, conceptos y actitudes.
- Los pasos ideales en el aprendizaje de las Ciencias Experimentales y que debe realizar cada alumno son: observar, consultar, comprobar, experimentar, distinguir y enunciar.
- La enseñanza de las Ciencias Experimentales en la escuela primaria tiene como objeto enfrentar al alumno a la realidad de su mundo y del que lo rodea.
- Los elementos que deben considerarse para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales son: intereses psicossomáticos, motivación, contenido, objetivos de aprendizaje, técnica de ense-

ñanza, recursos auxiliares y evaluación; que quedan contemplados dentro de un Plan de actividades.

-Se enseña Ciencia debido a que no existe aspecto de la vida humana, que no haya sido afectado por el desarrollo científico o tecnológico, y a que las ocupaciones requieren cada vez más conocimientos y actividades científicas.

-El objetivo principal de las Ciencias Experimentales en la escuela primaria es el de aplicar el método científico en la observación, análisis y registro de los fenómenos naturales; generalización de leyes, formulación y comprobación de hipótesis para llegar a explicar científicamente la naturaleza.

-Para desarrollar un programa eficaz de las Ciencias Experimentales deben tomarse en cuenta las necesidades, intereses y las características del crecimiento y el desarrollo infantil.

-En todo proceso de la enseñanza-aprendizaje y más aún de las Ciencias Experimentales, tienen que planearse las actividades.

-El plan de actividades en las Ciencias Experimentales es aquel que se determina con las siguientes interrogantes, ¿Para qué? --- ¿Cómo? ¿Qué? y ¿Cómo? lo que se enseña.

-Un objetivo de aprendizaje es un enunciado que describe la conducta que logrará el alumno después del proceso enseñanza-aprendizaje.

-Los grandes avances de la tecnología en el campo de la educación y principalmente en las ciencias experimentales, no han podido ser incorporados en la educación primaria debido a que el maestro no cuenta con la preparación adecuada en el manejo de aparatos.

-En la enseñanza de las Ciencias Experimentales es decisivo el -

trabajo dentro del laboratorio por sus alcances tanto en el desarrollo mental, motriz y cognoscitivo, al contar con el medio adecuado a su práctica.

-No se utilizan los laboratorios (donde los hay) en las escuelas, por falta de conocimientos del uso de aparatos, cristalería y elementos necesarios para montar un experimento que refuerce la teoría.

-La evaluación es un recurso que indica la medida en que se están logrando los objetivos y debe tener una función retroalimentadora y de reajuste tanto del maestro como del alumno, en el proceso de aprendizaje-enseñanza.

-La S.E.P. debe programar cursos de actualización pedagógica o hacer obligatoria la Licenciatura de Educación Primaria ya que sólo así se obligará al maestro a ponerse al día en los recursos y aplicación de las Ciencias Experimentales.

-Los problemas a los que se enfrenta la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales son complejos pero en última instancia si el maestro posee conocimientos, interés y capacidad desarrollará un buen programa científico.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Blanco Lázaro, Ellen. Auxiliar Didáctico para el 2o. grado de primaria Ciencias Naturales, Ed. Com. Nal. Libros de texto -- gratuito, México, 1977.
- 2.- Bunge, Mario. La Ciencia su Método y su Filosofía, Ed. Siglo-XXI, Argentina, 1977
- 3.- Caballero Zertuche, Arturo. Tecnología Educativa (Tomo VI), - Ed. Nuevas Técnicas Educativas, S.A., España, 1a. Ed. 1973.
- 4.- Cernuschi, Félix. Como debe Orientarse la Enseñanza de la -- Ciencia, Ed. Aureba, Buenos Aires, 2a. Ed., 1965.
- 5.- Cronbach Lee, J. Psicología Educativa, Ed. Pax-México, 1968.
- 6.- Encina, Jorge. Técnicas Vivas de la Clase, Ed. Kapeluz, Argentina, 1973.
- 7.- García González, Enrique. El maestro y los métodos de enseñanza, Ed. Anuiés, México, 1972.
- 8.- Hernández Ladrón de Guevara, Rafael. Didáctica de las Ciencias Biológicas (Tomo I), Ed. Oasis, D.A., México, 1968.
- 9.- Millar y Cuto. La educación activa, Ed. Labor, S.A., Barcelona, 1972.
- 10.- Méndez Ramírez, Humberto. Didáctica de las Ciencias Biológicas (2 Tomos), Ed. Oasis, S.A., México, 1968.
- 11.- Padilla, Hugo. El pensamiento Científico, Ed. Diseño y composición litográfica S.A., México, 1974
- 12.- Pérez Rivera, Graciela. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Ed. Centro de Didáctica Unam, México, 1972.
- 13.- Rioja, Enrique. Las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria, Ed. Publicaciones Pedagógicas, México, 1974.

- 14.- Tirado Benedi, Domingo. La Enseñanza de las Ciencias Naturales, Ed. Fernandez, México, 1969.
- 15.- Wegrann, Rudolf. Problemas de Pedagogía, Ed. Herder, Barcelona, 1964.

VICTORIA.