

**Secretaría de Educación Pública**

**Sub-Secretaría de Educación Básica**

**Dirección General de Capacitación y Mejoramiento**

**Profesional del Magisterio**

**Dirección de Licenciaturas para Maestros en Servicio**

**Licenciatura en Educación Primaria**

✓ **El Método Científico Experimental en la  
Enseñanza de las Ciencias Naturales**

**TESIS PROFESIONAL**

**Que Para Obtener el Título de:**

**Licenciado en Educación Primaria**

**Presenta:**

**Ma. Alejandra Quintero Argüello**



**Morelia, Michoacán, Noviembre de 1978.**



EL ASESOR PROBADO

Prof. Rubén Darío Núñez S.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
DIRECCION GENERAL DE EDUCACION NORMAL  
SUBDIRECCION TECNICA DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CENTRO DE ORIENTACION TECNICA DE TUTORES  
DIRECCION ACADEMICA  
MORELIA, MICH.  
CLAVE -15

*Con inmenso cariño y agradecimiento a mis padres que después de darme la vida supieron guiarme y conducirme por el camino de la verdad.*

*A mis hermanos ROSA BERTHA, HUGO Y OCTAVIANO con el cariño de siempre y mis mejores deseos de superación.*

## INTRODUCCION

*Las ciencias naturales tomada como un todo es una de las tres esferas básicas del saber humano.*

*La ciencia de la naturaleza constituye la base teórica de la técnica industrial y agrícola, así como de la medicina, es el fundamento científico del materialismo filosófico y de la interpretación dialéctica de la naturaleza.*

*Un mundo le es dado al hombre mientras que los animales inferiores lo están en él, el hombre trata de entenderlo, sobre la base de su inteligencia, intenta lograr su dominio para hacerlo más confortable, lo enriquece construyendo otros universos y remodelando la naturaleza, sometiéndole a sus propias necesidades. La ciencia como actividad, como investigación, como conocimiento racional, sistemática, exacta, verificable y factible logra la reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta.*

## PROBLEMA .

¿En qué medida es conveniente aplicar el método científico experimental en los fenómenos naturales y en la formulación de leyes para poder llegar a explicar científicamente la naturaleza en la escuela primaria?

## HIPOTESIS .

Sí, es conveniente aplicar el método científico experimental en los fenómenos naturales y en la formulación de leyes, para poder llegar a explicar científicamente la naturaleza en la escuela primaria.

## CAPITULO I

### “EL METODO CIENTIFICO”

#### OBJETIVOS DE ESTE CAPITULO:

- a).—Explicar las experiencias que han contribuido al desarrollo de un método para conocer científicamente el mundo que nos rodea.
- b).—Describir detalladamente las características del conocimiento científico como producto del desarrollo de un método.
- c).—Diferenciar las características fundamentales del método científico.
- d).—Identificar la observación, explicación, experimentación, comprobación, registro de datos, consultarlos, distinguirlos, comprobarlos, clasificarlos y la formulación de ideas generales como un procedimiento a seguir del método científico.

## CAPITULO I

### “EL METODO CIENTIFICO”

#### A).—ORIGEN Y EVOLUCION DEL METODO CIENTIFICO.

Para comprender el significado de la ciencia y sus repercusiones en la sociedad, se necesita saber como surgió ésta y como ha evolucionado a través de las diferentes épocas de la humanidad. La aparición de la ciencia y su desarrollo está ligado con la historia de la humanidad ya que ni la sociedad ni la ciencia pudieron surgir aisladas, ambos factores surgen con el hombre primitivo, la necesidad de sobrevivir fue lo que llevó al hombre a observar y a predecir los fenómenos de la naturaleza, en su intento por comprender y manipular el mundo circundante, empieza a aplicar el métodos científico aunque en un principio los conocimientos del hombre tuvieron un carácter empírico.

Una vez establecida en lugares fijos y con el descubrimiento del fuego e invención de la rueda y herramientas, conocimiento de alfarería, agricultura, etc., surge la división del trabajo en las grandes civilizaciones como Egipto, China, Mesopotamia, India.

En todas sus actividades sus conocimientos pasaron de generación en generación por imitación y por la práctica, existiendo ya elementos de lo que es “ciencia”.

#### *Durante la Prehistoria.*

La tradición técnica en las que las experiencias y habilidades se transmitían de una generación a otra al igual que las explicaciones filosóficas o creencias acerca del origen de los fenómenos naturales.

#### *En la Edad Antigua*

Las grandes civilizaciones aportan a la humanidad importantes descubrimientos y se llega a decir que la ciencia es un cuerpo de conocimientos sistematizados, éste nace en Grecia con Tales de Mileto y Pitágoras. Durante esta etapa surge el desarrollo de lo que se llama “Ciencia Pura” la búsqueda del conocimiento por el conocimiento mismo.

### *Durante la Edad Media.*

La ideología estaba mezclada de ideas religiosas, el conocimiento científico se consideraba como algo pecaminoso, por lo que estaba prohibido todo intento de investigación científica. En esta etapa de la evolución social se creyó sobre todo en el arte, arte secreto en el que no se temía la innovación de los poderes sobrenaturales, el objeto era actuar sobre la naturaleza, se investiga al azar, sin método, cada uno poseía sus propios procedimientos y métodos empíricos.

Al finalizar la edad media es cuando surgen algunos hombres de ciencia como Galileo y Descartes, que intentan edificar la ciencia en base a nuevas técnicas racionales, no se basan sólo en la observación de sus experiencias.

### *Renacimiento.*

Al unificarse la "Ciencia" y las "Artes" y al decaer la influencia de la iglesia católica se manifiesta más libertad de actuar y las ciencias alcanzan un extraordinario desarrollo.

La organización social, económica y política durante el Renacimiento, empieza a originar problemas a la investigación científica, apartándola de las discusiones generales para analizar a cuestiones concretas como la investigación del mundo natural. Y a mediados del siglo XVIII los métodos de la ciencia, estaban empezando a ser formulados explícitamente como método aceptado a estudiar la naturaleza en base a la experiencia controlada que comprende la observación sistemática o experimental junto con cuidadosos razonamientos para deducir conclusiones.

### *Epoca Moderna.*

A esta época la caracteriza la complejidad de los avances de la ciencia y tecnología. Los descubrimientos científicos se suceden a un ritmo acelerado y sus aplicaciones influyen decisivamente en la vida de los pueblos, en su economía, en su bienestar, en su potencialidad y en su seguridad.

El progreso científico ha sido tan rápido que tal o cual técnica nueva ayer descubierta, posiblemente tenga hoy un valor discutible y resulta mañana anticuado, son pues, los avances de la ciencia, cada vez más sorprendente.



## B).—CARACTERISTICAS DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO.

En el campo de la ciencia, los hechos para poder afirmar que un enunciado es verdadero, se requieren datos empíricos de hechos, es decir, proposiciones acerca de abstracciones o experimentos y es la experiencia la única que puede decirnos si una hipótesis relativa a cierto grupo de hechos materiales es adecuado o no, ya que es el mejor fundamento que le ha enseñado a la humanidad que el conocimiento de hechos no es convencional. El conocimiento táctico aunque racional, es esencialmente probable, la inferencia científica es una red de respuestas demostrativas y probables que verifican los hechos.

Si el objeto no puede ser distinto de todo lo que nos rodea, entonces tiene que ser la forma o el procedimiento, la característica de la ciencia consiste en el modo como se realiza para alcanzar algún objetivo determinado, la investigación científica es la ciencia como actividad productora de nuevas ideas y el conocimiento lo forman el conjunto de ideas establecidas como resultado de la investigación científica.

El conocimiento científico concuerda con su objeto, busca una verdad, adapta las ideas a los hechos apegándose siempre a las siguientes características.

- *Es práctico*: porque de un hecho, lo respeta y siempre vuelve a él.
- *Trasciende los hechos*: porque descarta, produce y explica nuevos hechos.
- *Es Analítico*: porque aborda los problemas tratando de descomponer todo en elementos.
- *Es especializado*: Como consecuencia del estudio analítico del problema, se realiza la especialización en cada una de las partes que forman el hecho.
- *Es claro y preciso*.
- *Es comunicable*: porque puede ser expresado universalmente.
- *Es verificable*: porque se puede demostrar experimentalmente
- *Es metódico*: porque ha sido planeado y sigue un procedimiento ordenado.
- *Es sistemático*: porque lo forman una serie de ideas concretas

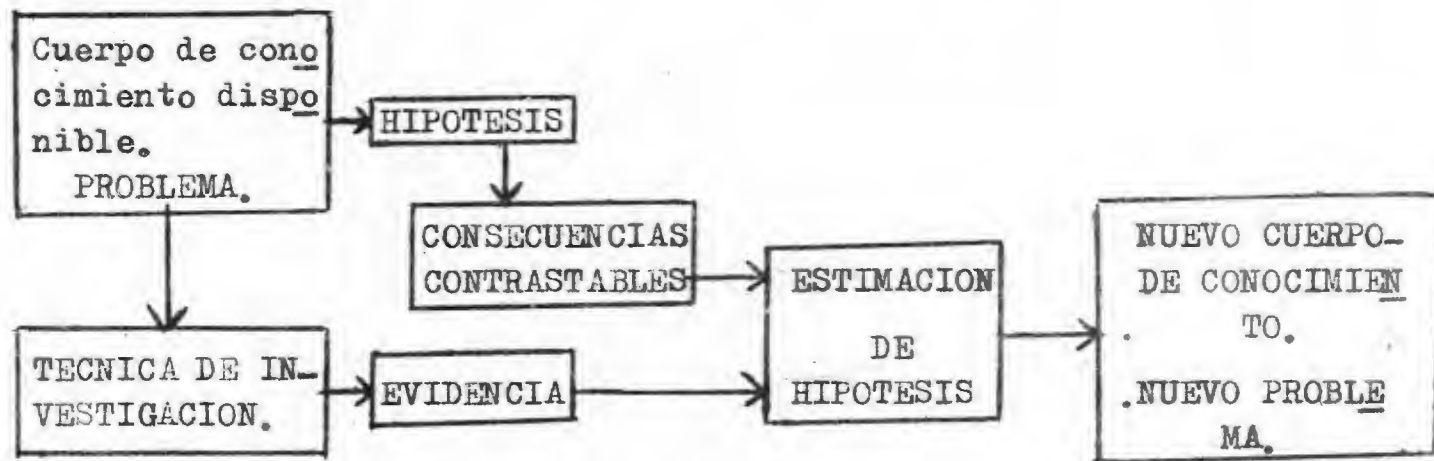
lógicamente entre sí.

- *Es general*: porque los hechos, singulares los ubica en un marco más amplio.
- *Es legal*: porque aplica las leyes establecidas.
- *Es explicativo*: porque enseña los hechos en términos de leyes y principios.
- *Es predictivo*: porque trasciende la masa de los hechos de experiencia.

La importancia de la investigación científica se mide por los cambios que acarrea en el cuerpo de conocimientos y por los nuevos problemas que suscita, para obtener ese cuerpo de conocimientos es necesario distinguir los pasos principales de la aplicación del método científico (la investigación científica).

- 1.—Enunciar preguntas bien formuladas.
- 2.—Arbitrar conjeturas, para contestar a las preguntas.
- 3.—Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas.
- 4.—Aplicar técnicas para someter las conjeturas a contrastación.
- 5.—Llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados.
- 6.—Estimar la pretensión de verdad de las conjeturas a la veracidad de la técnica.
- 7.—Formular los nuevos problemas originados por la investigación.

"ESTE CICLO SE REPRESENTA ESQUEMATICAMENTE ASI".



.- Bunge Mario,.- La investigación Científica, su Estrategia y su Filosofía.- Editorial Ariel. Barcelona, Caracas, México.

## C).—CARACTERISTICAS DEL METODO CIENTIFICO.

Es verdad que en la ciencia no hay caminos a seguir, que en la investigación señala solo una guía, y que los científicos sobresalientes elaboran su propio estilo, esto conduce a la posibilidad de descubrir una norma generalmente satisfactoria para plantear un problema y poner a prueba una hipótesis. El método científico no es un conjunto de pasos rígidos que deban de seguirse para llegar a la verdad, es sólo el camino que hay que seguir para “descubrir la verdad descubierta” en una disciplina del saber humano.

Al aplicar el método científico hay que tomar en cuenta las siguientes indicaciones, para que se pueda realizar la investigación científica:

- Formular el problema con precisión.
- Proponer conjeturas bien definidas y fundadas de algún modo.
- Someter las hipótesis a contrastaciones.
- Declarar las hipótesis satisfactoriamente confirmadas como parcialmente verdaderas.
- Preguntar por qué las respuestas fueron así y no de otra manera.

Estas indicaciones son para tratar de evitar posibles errores “El Método Científico es un rasgo característico de la ciencia tanto de la pura, como de la aplicada, donde no hay método científico no hay ciencia”. (1)

El método científico es falible ya que puede realizarse mediante el análisis directo de los hechos y de la estimación de los resultados a que nos lleva, no puede ser autosuficiente pues requiere de algún conocimiento previo que pueda reajustarse y complementarse mediante métodos especiales adaptados a las características de cada tema; es un proceso dinámico mediante el cual el hombre se ha podido explicar los acontecimientos que se dan en el mundo que les rodea.

El método científico es un método natural porque es el resultado de una actividad mental ante un problema; en la solución del proble-

---

1.—*Bunge Mario.—La investigación científica, sus estrategias y su Filosofía, Barcelona, Caracas, México.*  
*Editorial Arul.*  
*Pág. 27.*

ma se aplica la experimentación y se estará utilizando el método científico.

“EL METODO CIENTIFICO ES LA ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA”. (2)

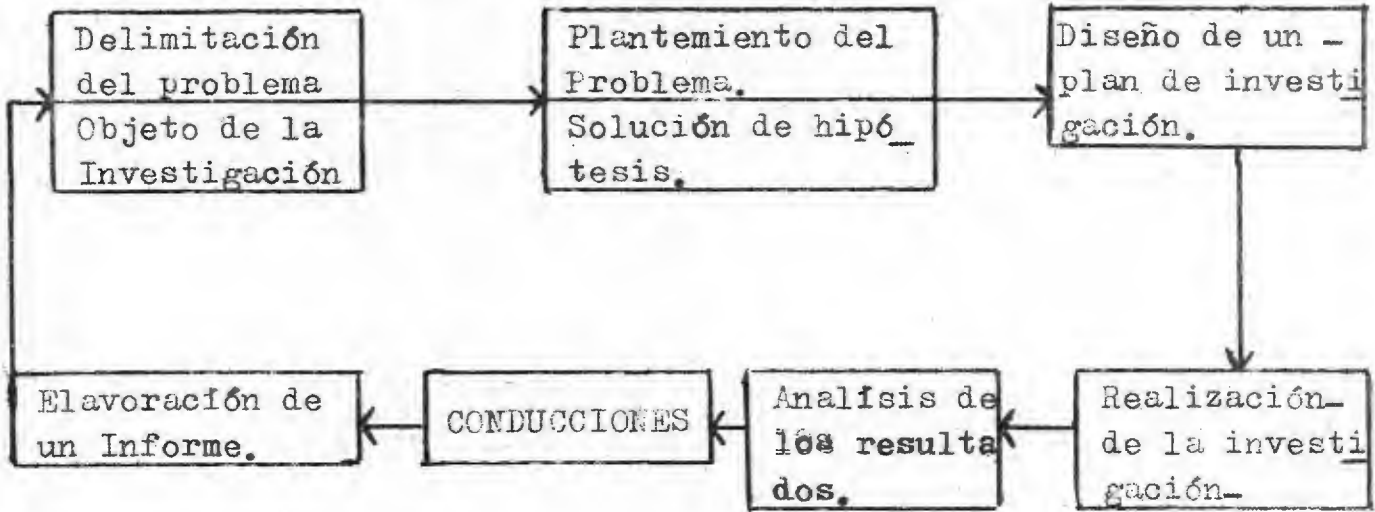
#### D).—PROCEDIMIENTOS DEL METODO CIENTIFICO.

La ciencia es un conjunto de conocimientos sistematizados que se realizan a través de una serie de procedimientos, que en conjunto reciben el nombre de Método Científico. Estos procedimientos no son únicos, ni existe un número determinado, pues la aplicación de ellos depende de las características o complejidad del fenómeno motivo del estudio; pero sí existen procedimientos fundamentales o comunes en todo investigación científica y son:

- Planteamiento del problema.
- Formulación de hipótesis.
- Comprobación de hipótesis mediante la experimentación.
- Construcción de Leyes, Teorías y modelos.

Estas fases llevan implícitos una diversidad de procedimientos como la recopilación de datos, clasificación de datos obtenidos, buscar diferencias, causas, semejanzas, relaciones, etc.

FASES DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA.



Son también procedimientos del método científico:-

Son también procedimientos del método científico:

### OBSERVACION.

Es el acto inicial que realiza el hombre para adquirir el conocimiento de todo lo que le rodea; observar es examinar detenidamente algo, reflexionar en lo que se está viendo para hacer un registro sensorial de los estímulos visuales, en este proceso se recogen esencialmente cinco elementos:

- a).—El objeto de la observación.
- b).—El sujeto u observador.
- c).—La circunstancia de la observación o medio ambiente.
- d).—Los medios de observación (sentidos, instrumentos auxiliares).
- e).—Cuerpo del conocimiento relacionado con los elementos anteriores.

### EXPLICACION:

Como resultado de la observación, recopilación de datos y análisis del problema, el observador debe ser capaz de proponer explicaciones sobre la naturaleza del problema.

### EXPERIMENTACION:

Consiste en modificar deliberadamente las condiciones en que se presentan normalmente un fenómeno con el fin de obtener nuevos datos, añade a la observación el control de ciertos factores en base a supuestas teorías. Al experimentar debe dividirse el problema motivo de estudio al fin de determinar el fenómeno y eliminar las posibilidades de error, tener un grupo de testigos que difieran exactamente el factor a investigar, no establecer ninguna conclusión hasta no tener el control exacto de los resultados y evitar las parcialidades.

### COMPROBACION:

Es verificar, a través de la observación y de la experimentación, si la hipótesis es válida o no, este procedimiento es fundamental y necesario en la investigación científica.

### REGISTRO:

Es anotar todos los aspectos obtenidos en los procedimientos rea-

lizados, se hace uso de esquemas, dibujos, diagramas, gráficas, proyectos, problemas, resúmenes, etc.

**CONSULTAR:**

Consiste en descubrir nuevas informaciones, nuevos hechos, recurriendo a diversas fuentes de consulta e información.

**DISTINGUIR:**

Es discriminar las propiedades del objeto observado.

**COMPARACION:**

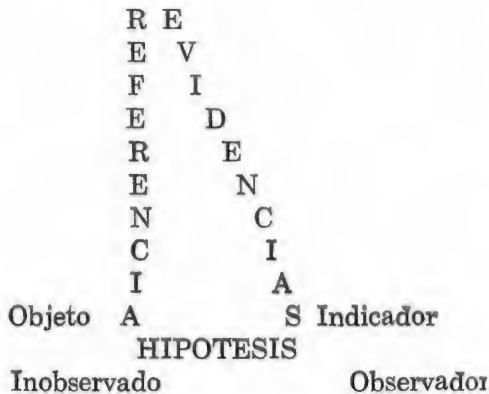
Es fijar la atención en dos o más objetos para descubrir relaciones y señalar semejanzas y diferencias.

**CLASIFICACION:**

Es formar grupos de organismos de acuerdo con sus semejanzas para facilitar el estudio.

**ENUNCIAR:**

Es la culminación de la investigación como resultado de la observación y comprobación. Es la formulación de ideas generales para aplicarlas a varios fenómenos de la misma naturaleza como la formulación, es clara y precisa como resultado del trabajo, del principio general puesto en evidencia. El planteamiento de un problema científico conduce a la formulación de hipótesis, la comprobación de ésta y el establecimiento de leyes y teorías como resultado final de una investigación.



“Expresión de una hipótesis que permite inferir el objeto a partir de observaciones hechas sobre un indicador”. (3)

3.—Mario Bunge. *La Investigación Científica sus Estrategias y su Filosofía*.



## CAPITULO II

### EL METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.

#### OBJETIVOS: DE ESTE CAPITULO.

- a).— Conocer los objetivos de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria, para ser desarrollados mediante la aplicación del Método Científico Experimental.
- b).— Aplicar el Método Científico Experimental en las unidades de aprendizaje de los libros de texto gratuitos en el 4o. año del área de ciencias naturales.
- c).— Aplicar el Método Científico en la observación, análisis y registro de los fenómenos naturales, generalización de leyes y formulación y comprobación de hipótesis para llegar a explicar científicamente la naturaleza.

## CAPITULO II

### “EL METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL EN LAS CIENCIAS NATURALES”

#### A).—OBJETIVO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Como la ciencia se modifica constantemente de acuerdo con los resultados que los hombres de ciencia obtienen en sus investigaciones, es necesario aprender a utilizar el Método Científico Experimental, aplicándolo a la comprobación de afirmaciones informativas para entender esos cambios y apreciar la interdependencia del hombre con el medio ambiente y sin preservar el equilibrio ecológico en beneficio de la humanidad, cuidando la salud física y mental, descubriendo la esencia de los fenómenos de la naturaleza, conociendo sus leyes y señalando las posibilidades de aplicarlos en la vida diaria, cumpliendo así con su objetivo formativo de las Ciencias Naturales.

Estos objetivos nos llevan a realizar varias actividades en que el educando despierta su curiosidad y su deseo de conocer e investigar, adquiere y refuerza hábitos y actividades; pone en manifiesto una actitud científica ante el mundo que lo rodea, ampliando y perfeccionando su comprensión de los hechos y principios básicos y unificados de las ciencias naturales.

Al poner en uso los planes y programas de estudio del “Área de Ciencias Naturales”, tomaremos en cuenta los postulados filosóficos de la educación, considera al hombre como un ser social en función de los demás.

En la educación del alumno debe preocuparnos la conducta que asuma frente a los demás seres que le rodean, la vida misma; que conozca la vida existente en el mar, en el río, en los lagos; la vida animal del valle, de la pradera, de la selva; la biocenosis de la naturaleza, la clasificación de los recursos naturales aprovechándolos técnicamente, evitando la contaminación ambiental y de las aguas favorecer la salud del hombre. La conducta que queremos formar en el educando, la

logremos mediante un aprendizaje dinámico que coordine conocimientos, habilidades y hábitos.

Si el hombre es un ser social que vive en función de los demás nosotros como maestros debemos contribuir a su mejor formación, tratando de lograr los objetivos que marcan los programas vigentes en la escuela primaria.

#### OBJETIVOS GENERALES DEL AREA DE CIENCIAS NATURALES.

- Educar e instruir en el Método Científico.
- Iniciar en el educando al estudio científico de los seres vivos.
- Presentar las unidades del programa, de acuerdo a las características biológicas del educando.
- Desterrar los prejuicios tradicionales que aún se conservan.
- Dar a conocer los fenómenos de la naturaleza y las leyes que le rigen.
- Enseñar a hacer colecciones de plantas, animales, rocas, suelos, etc., que le sean útiles para establecer comparaciones entre las distintas especies y a la vez sea utilizado como material didáctico.
- Dar a conocer las relaciones ecológicas existentes entre la vida animal, vegetal, agua, suelo, luz, aire, etc.
- Conocer los recursos naturales existentes y sus posibilidades de aprovecharlos.
- Aplicar los principios científicos para ayudar a conservar la salud y prolongación de la vida con los fenómenos comunes a ella (vegetales y animales).
- Conocer los enemigos de la naturaleza y las técnicas para combatirlos o prevenirlos.
- Conocer las inovaciones empleadas para mejorar la raza vegetal y animal.

#### B).—APLICACION DEL METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL EN EL AREA DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Con los grandes adelantos de nuestros siglos en el campo de la ciencia y técnica, y donde muchas de las tareas hogareñas que se realizan con las manos hoy los ejecuta una máquina, ha cambiado la realidad del mundo cotidiano. Cualquiera que sea el grupo socioeconómico o sociocultural al que pertenece el educando, tiene en su casa o en la de sus compañeros, vecinos o familiares una lavadora, refrigerador, radio, licuadora, televisión, etc.

Las preguntas de los niños ya no sólo se refieren a buscar explicación de los fenómenos naturales, como el ruido, el viento, la luz, etc., sino preguntan ¿De dónde sale la voz de la radio? ¿Quién está adentro de la pantalla del televisor?

No siempre los padres, ni los maestros podemos responder a estas preguntas y las explicaciones científicas, para cuando el niño sea más grande, va perdiendo una motivación.

Esas preguntas pueden ser respondidas con sencillez al alcance de la comprensión informativa del educando, apelando a recursos sencillos que expliquen de algún modo los procesos de la técnica.

Las piedritas, animales pequeños, hojas, flores, semillas, etc., cobra interés en el niño cuando la mira con alguna lupa y descubre otros aspectos para él desconocidos hasta ese momento. No son costosas ni complicadas las experiencias que se pueden presentar a los educandos para guiar una observación que acrecentada en etapas posteriores, contribuirá a lograr un desarrollo integral.

En los libros de texto de ciencias naturales en la escuela primaria, tanto para el alumno y maestro se presenta de tal forma que invitan a realizar una investigación clara y precisa, razonando para participar en el proceso de su elaboración en una experimentación basada a las necesidades y características de cada región, de cada escuela, de cada maestro y de cada niño.

Si queremos que los niños aprendan los procedimientos del método, es importante que participen en las actividades para la realización de sus experiencias e investigaciones, así como, en la discusión de sus resultados, aportaciones de opiniones que propicien siempre una conclusión.

Más productiva que la adquisición de información científica dispersa, es que el niño desarrolla sus habilidades para OBSERVAR, relacionando lo que ve con lo que ya ha observado y planteando preguntas que haga más profunda su observación, la mayoría de los dibu-

jos y las fotografías de los libros de texto tienen una función más amplia e importante que la de ilustrar el libro. La observación y discusión de todas las ilustraciones forma parte del proceso de conducción del aprendizaje en todas las lecciones.

Para REGISTRAR.—Los alumnos elaboran a base de dibujos, gráficas, textos libres, diagramas y diseño de experimentos en las conclusiones obtenidas.

Para EXPLICAR.—Razonamientos con el que trata de aclarar, definir o entender el por qué del fenómeno observado.

Para CONSULTAR.—Adquiriendo información en libros y de otras fuentes según sea necesario en el transcurso de su trabajo.

Para EXPERIMENTAR.—Observando que sucede cuando hacemos provocar un hecho para su estudio.

### C).—EL METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL EN LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DEL LIBRO DE CIENCIAS NATURALES DEL 4o. AÑO DE LA ESCUELA PRIMARIA.

El programa de ciencias naturales del 4o. año de la escuela primaria, comprende el estudio de ocho unidades distribuidas en veintiuna lección. Cada una de ellas está integrada como sigue:

- 1.—Nombre de la lección.
- 2.—Introducción.—En él se destaca la importancia de la lección en el aprendizaje del niño.
- 3.—Objetivos de Aprendizaje.—Estos se enlistan al principio de cada lección para que el maestro perciba inmediatamente que cambios de conducta se espera que los niños alcancen al término de la lección.
- 4.—Conceptos.—Los conceptos son las ideas fundamentales del contenido de la lección.
- 5.—Actividades de Aprendizaje.—Para cada objetivo de aprendizaje y concepto corresponde una serie de actividades con las que se pretende que el niño alcance los objetivos propuestos.
- 6.—Preguntas.—Se sugieren algunas preguntas que pueden servir para iniciar o ampliar discusiones de cada tema con los niños.

- 7.—Investigación.—Aquí se incluyen principalmente experimentos y trabajos.
- 8.—Dibujos y Textos Libres.
- 9.—Material necesario tanto individual como colectivo.
- 10.—Aspectos a Evaluar.
- 11.—Información para el Maestro.—Aquí va incluido un resumen del conocimiento general de la lección.

Con las actividades que los niños realizan en el desarrollo de la lección, se pretende que se comprenda que en el estudio de cualquier hecho o problema, es fundamental la interacción que se logre establecer entre el hecho, los sentidos que lo perciben, el pensamiento y la imaginación. Esta interacción se logrará al partir de un modelo dado, analizándolo hasta llegar a la abstracción del fenómeno, aplicando un procedimiento sistematizado que nos lleve al logro del proceso enseñanza-aprendizaje.

El maestro como responsable de la enseñanza iniciará su trabajo como lo hiciera un científico, **PLANTEAR UN PROBLEMA** que surja de la realidad, de los hechos con los que el hombre se enfrenta, definirlo claramente, formular la pregunta a lo que se quiera responder con la investigación científica.

El educando reunirá los datos y la información relacionada con el problema, para poderlo reunir recurrirá a la **OBSERVACION** cuidadosa, a la **CONSULTA** de libros y de expertos en la materia y a la **EXPERIMENTACION**. Los datos reunidos se **REGISTRARAN** y se ordenarán en tablas o gráficas.

El análisis de los datos que obtendrán los alumnos les lleva a formular una **HIPOTESIS** en sus explicaciones tentativas, es aquí donde el niño pone en juego su imaginación, manifestando ideas novedosas para reemplazar explicaciones que fueron desechadas.

El alumno tendrá necesariamente que **COMPROBAR** su hipótesis contrastándola a la realidad con los hechos que constituyen el punto de partida para plantear el problema, deduciendo si la respuesta es o no adecuada a la pregunta inicial.

El educando en todo momento debe estar consciente de la importancia que tiene seguir un método para resolver un problema, creándosele un hábito mental propio del pensamiento científico.

En el método de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales procedemos a base de indagación y constante verificación de posibles respuestas, siguiendo un camino inductivo-deductivo complementario, aunque en determinadas ocasiones puede llevarse a cabo en forma inversa, es decir siguiendo un camino deductivo-inductivo. Este proceso es del Método Didáctico, pero el procedimiento es el mismo que el del Método Científico, sólo que en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, el maestro no debe de olvidarse de los objetivos de aprendizaje; de las circunstancias y características del lugar y del alumno; del tiempo que se dispone para realizar el programa escolar.

## CAPITULO III

### “INVESTIGACION DE CAMPO”

#### OBJETIVOS DE ESTE CAPITULO:

a).—Advertir que la solución de un problema se logra a partir de un estudio minucioso del mismo y de la aplicación de un método adecuado para llegar a la posibilidad de explicar científicamente la naturaleza.



### CAPITULO III

#### “INVESTIGACION DE CAMPO”

De los objetivos particulares a desarrollar en esta unidad presentada se pretende que el alumno se de cuenta de como las plantas fabrican alimento a partir de materias primas que toman del medio externo almacenándola en diferentes partes de las plantas y que después es aprovechada por otros seres vivos.

Las actividades marcadas incluyen principalmente experimentos e investigaciones realizadas por los niños, organizados en equipo de trabajo de seis u ocho alumnos. El objeto porque el trabajo se realiza en pequeños grupos puede ayudar al alumno a desarrollar su colaboración y su sociabilidad, coordinar sus esfuerzos ayudándose mutuamente, y a ser responsable ante la sociedad. Además la cantidad de material a utilizar es mejor y se aprovecha más eficientemente que cuando el trabajo es individual y los niños se benefician mutuamente con las observaciones y discusiones del equipo.

Para desarrollar las actividades sugeridas, a cada equipo se le pidió lo siguiente:

Dos germinadores con diez semillas.

Frasco con alcohol.

Gasolina blanca.

Hojas de espinaca.

Plantas verdes.

Piedras.

Tintura de yodo.

Almidón.

Dos vasos.

Papas, jícama, arroz, haba, grasa, cacahuete, nuez, aguacate.

Tomando como guía los pasos a seguir en el logro de los objetivos señalados en el programa escolar de cuarto año y especificados en el plan de trabajo que he anexado, orienté a mis alumnos al ir realizando las actividades, éstos a su vez registraron sus resultados de sus in-

investigaciones participando activamente tanto en la provocación del fenómeno como de la elaboración de sus conclusiones.

Al concluir las actividades de aprendizaje los alumnos presentaron por escrito sus experiencias vividas registrando por medio de dibujos y enunciados sus conclusiones y la comprobación de sus hipótesis.

Todas las actividades se asesoran con el fin de guiar al alumno en la distribución y selección de sus investigaciones de tal manera, que todos participaran en la organización y utilización de la información para aprovecharla en toda su amplitud y no perder el valor didáctico que ofrece la experimentación.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje mi labor como maestra fue únicamente de asesor y guía para tratar de aportar, o sugerirles "algo" que los motivara al encuentro de situaciones nuevas e interesantes, que le proporcionara experiencias válidas para ser observadas, reflexionadas y aceptadas, adoptando una actitud científica y un juicio crítico ante la búsqueda de respuestas de los problemas establecidos, desarrollándose en el educando hábitos de observación y de investigación, habilidades para discutir y fundamentar las ideas.

Organizado un proceso sistemático en la enseñanza-aprendizaje guíe al alumno a percibir una situación concreta, es decir, la formulación de nuestro objetivo.

Partiendo de una situación concreta, se cuestiona la razón de nuestro problema, proponiéndose posibles respuestas que fueron investigadas para poner a prueba su validez.

Se asociaron experiencias previas con la nueva experiencia de aprendizaje, se buscó una relación con el problema. Por ejemplo se buscó determinar la importancia de la luz solar en los germinadores que se tuvieron en la obscuridad y en condiciones normales de luz relacionada con su situación problemática presente.

Reconsideradas sus respuestas se hicieron los reajustes necesarios corrigiendo las fallas observadas para poder afirmar sus respuestas.

Con el modelo de respuesta se ha llegado a una conclusión particular que fue sometida a prueba experimental al observar el color que presentaba la tintura de yodo en las semillas con las que se experimentó, así se puede comparar las posibles respuestas dadas anteriormente con los resultados de sus experiencias. Se analiza, si con el resultado de su investigación puede ser igual en todas las partes de las

plantas, experimentándose nuevamente para comprobar sus predicciones.

Por último se llegó a la formulación de conclusiones generales que pueda aplicar a situaciones concretas, como lo fue la función de fotosíntesis en las plantas verdes.

Para proceder a evaluar el trabajo escolar, a cada alumno se le proporcionó una hoja con el rayado siguiente:

NOMBRE DEL ALUMNO	FECHA					GRUPO
	E	M	B	R	N	A
ASPECTOS A EVALUAR						Evaluación General
1.-Puntualidad						
2.-Limpieza						
3.-Iniciativa						
4.-Colaboración						
5.-Capacidad de Organización						
6.-Calidad del Trabajo						
7.-Habilidad para Investigar						
8.-Capacidad de Análisis y Síntesis						
9.-Habilidad en la Expresión						
10.-Contenido Científico						
PROMEDIO						

En este cuadro el alumno colocó x una según su participación en el desarrollo de los objetivos y de acuerdo también, al registro de sus observaciones realizadas en el desarrollo de las experiencias vividas y que me fueron entregadas en un cuaderno de trabajo. A los alumnos se les dió a conocer los niveles de eficiencia a lograr para los diferentes aspectos a evaluar, resumidos a continuación:

#### ASPECTOS A EVALUAR Y NIVELES DE EFICIENCIA EN EL AREA DE CIENCIAS NATURALES.

ASPECTOS A  
EVALUAR

NIVELES DE EFICIENCIA

NA.-Nunca entrega a tiempo sus trabajos.  
R .-Algunas veces entrega a tiempo sus trabajos,

## 1.—PUNTUALIDAD

B .-Regularmente entrega a tiempo sus trabajos.

MB.-Frecuentemente entrega a tiempo sus trabajos.

E .-Siempre entrega a tiempo sus trabajos.

NA.-Nunca tiene una presentación personal correcta.

R .-Algunas veces su presentación es correcta.

B .-Regularmente su presentación es correcta.

MB.-Frecuentemente su presentación personal es correcta.

E .-Siempre su presentación personal es correcta.

## 2.—LIMPIEZA

NA.-No propone ideas.

R .-Acude a bibliografía para que facilite información acerca del tema.

B .-Modifica algún procedimiento en el aprendizaje de algún tema.

MB.-Substituye los materiales de trabajo cuando no se encuentran en la escuela o en la comunidad.

E .-Construye el material de trabajo cuando no se encuentran en la escuela o comunidad.

## 3.—INICIATIVA

NA.-No interviene para contestar o para preguntar.

R .-Interviene contestando y preguntando.

B .-Opina acerca de los temas que se están tratando.

MB.-Amplían cuestiones que se tratan en los temas.

E .-Concluye o resume lo relacionado a algún tema.

## 4.—COLABORACION

5.—CAPACIDAD DE  
ANÁLISIS Y  
SÍNTESIS

NA.-No identifica los puntos básicos del tema.

R .-Define los conceptos básicos del tema.

B .-Interpreta lo que lee o estudia.

MB.-Relaciona el nuevo conocimiento con los adquiridos anteriormente.

E .-Obtiene deducciones acerca de los conocimientos que adquiere.

6.—HABILIDAD EN LA  
EXPRESIÓN

NA.-Tiene deficiencia en el lenguaje hablado y/o escrito.

R .-Habla con claridad, su escritura es legible.

B .-Pronuncia correctamente, escribe sin faltas de ortografía.

MB.-Maneja con propiedad el vocabulario del área.

E .-Estructura correctamente su conversación y sus informes.

7.—CONTENIDO CIENTÍFICO

NA.-No participa en las discusiones, experimentos ni conclusiones.

R .-Define su objetivo y sigue un proceso de investigación.

B .-Opina sobre las discusiones y experiencias realizadas.

MB.-Interpreta los resultados de sus investigaciones.

E .-Concluye los resultados de su investigación, participa en los experimentos realizados, discusiones y registro de las investigaciones.

8.—CAPACIDAD DE  
ORGANIZACIÓN

NA.-No se informa acerca del objeto a alcanzar ni la técnica a utilizar.

R .-Forma su plan de trabajo o guía.

B .-Selecciona los materiales necesarios (Germinadores, yodo, etc.).

MB.-Distribuye y aprovecha el tiempo de acuerdo a su guía o plan de trabajo.  
E .-Ordena los materiales y notas, de acuerdo a su plan de trabajo.

NA.-La presentación del trabajo es pésima, con muchos errores e incompleta.

R .-La presentación del trabajo es aceptable tiene algunos errores y está incompleto.

## 9.—CALIDAD EN EL TRABAJO

B .-El trabajo que presenta no tiene algunos errores pero está incompleto.

MB.-El trabajo que presenta está completo pero con algunos errores.

E .-Presenta el trabajo con limpieza, completo y sin errores.

NA.-No plantea claramente el problema a investigar.

R .-Define el problema y enumera los procedimientos a seguir en la investigación.

## INVESTIGAR

10.—HABILIDAD PARA B .-Formula hipótesis acerca de los resultados a obtener.

MB.-Interpreta los resultados de las observaciones o datos encontrados.

E .-Sintetiza datos ,resultados, observaciones, etc.

En la columna de evaluación general, tomé en cuenta la autoevaluación realizada por el alumno y mi percepción sobre el trabajo realizado, promediándolo como evaluación general; para obtener el promedio de aprovechamiento, sumé todas las evaluaciones generales obteniendo una media aritmética quedando ésta como promedio.

Teniendo en mi mano las evaluaciones de cada niño procedí a realizar una concentración de los promedios para así darme cuenta de los avances logrados por cada niño, con respecto así mismo.

Registro general de frecuencias obtenidas en los diferentes aspectos a evaluar en los objetivos 6.1 y 6.2 de la sexta unidad del área de ciencias naturales, del 4o. año grupo "B" de la escuela Primaria "18 de Marzo" Vespertina (1977-1978).

## FRECUENCIAS EN LOS NIVELES DE EFICIENCIA

ASPECTOS A EVALUAR	E	MB	B	R	NA	Total de Frecuencia
Puntualidad	6	11	4	6	14	41
limpieza	4	9	13	6	14	41
Iniciativa	—	3	16	13	9	41
Colaboración	2	5	14	17	3	41
Capacidad de Organización	—	5	23	10	3	41
Calidad en el Trabajo	—	12	18	8	3	41
Habilidad para Investigar	—	2	19	15	5	41
Capacidad de Análisis y Síntesis	—	9	13	16	3	41
Habilidad en la Expresión	—	—	—	32	9	41
Contenido Científico	7	4	25	2	3	41

De los aspectos a evaluar durante el desarrollo de los objetivos señalados se realizaron porcentajes de aprobados y no aprobados quedando como sigue:

ASPECTOS A EVALUAR	APROBADOS	NO APROBADOS
Puntualidad	65.0%	34.1%
Limpieza	78.0%	21.9%
Iniciativa	78.0%	21.9%
Colaboración	92.6%	7.3%
Capacidad de Organización	92.6%	7.3%
Calidad en el Trabajo	92.0%	7.3%
Habilidad para Investigar	87.8%	12.1%
Capacidad de Análisis y Síntesis	92.6%	7.3%
Habilidad en la Expresión	78.0%	21.9%
Contenido Científico	92.6%	7.3%

## PROPOSICIONES.

*El método científico experimental sí es posible llevarse a cabo en las unidades de aprendizaje del libro de ciencias naturales, cierto es, que para demostrar algunas hipótesis se sugiere algún material pero no lo es todo, nosotros como maestros y conductores del proceso de enseñanza-aprendizaje, debemos echar mano de lo que nos ofrece la naturaleza misma, ajustándonos a ella para así realizar un procedimiento sistemático que no conduzca al logro de los objetivos.*

*Siendo tan positiva la aplicación del método científico experimental debemos tomar conciencia de la problemática existente y que la solución, en gran parte radica en que los profesores conozcamos a fondo sus procedimientos para aplicarlos correctamente, así el educando tendrá una participación más productiva, aprenderá a razonar sistemáticamente el medio en que se ha desarrollado, advirtiendo que esta época que le ha tocado vivir, es el producto de los avances científicos y tecnológicos que van a un ritmo acelerado y que el día de mañana tal vez resulte ya inoperante.*

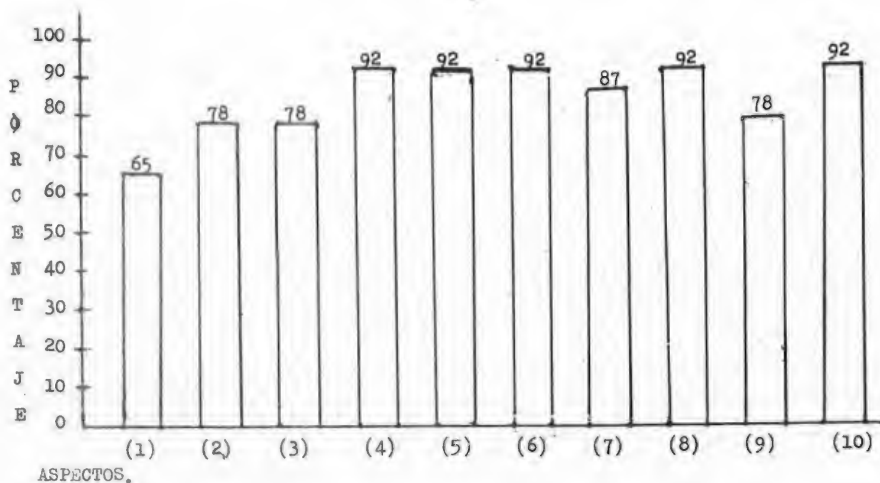


## BIBLIOGRAFIA

- Bunge Mario. "La Ciencia su Método y su Filosofía". Ediciones Siglo Veinte. Buenos Aires, Argentina.
- Bunge Mario. "La Investigación Científica su Estrategia y su Filosofía". Editorial Ariel. Barcelona-Caracas-México.
- Pérez Rivera Graciela, Medina Nicolás Francisco y Colaboradores. "Didáctica de las Ciencias Experimentales". Centro Didáctico. U.N. A.M. México 1973.
- Ríos Leodegario y Alvarez Arredondo. "Didáctica de las Ciencias Naturales". Formación y Actividades Docentes. Editorial del Magisterio. México 1977.
- S.E.P. Libro del Alumno. "Ciencias Naturales". Cuarto Año de la Escuela Primaria. México.
- S.E.P. "Programa Escolar". Para el Cuarto Año de la Escuela Primaria. México.
- S.E.P. "Guía Didáctica". Ciencias Naturales. Cuarto Año de la Escuela Primaria.

**ANEXOS**

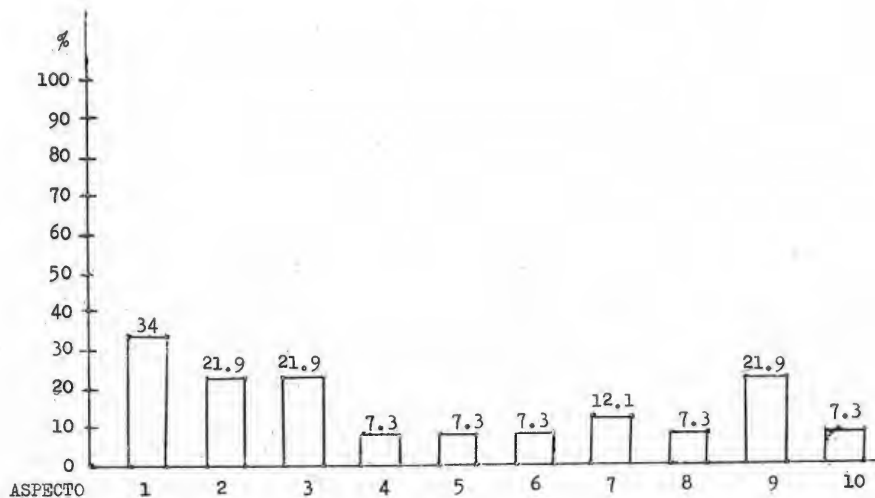
Gráfica de porcentajes de aprobados obtenidos en los diferentes aspectos a evaluar en los objetivos 6.1 y 6.2 de la unidad 6a del Area de Ciencias Naturales, por el 4° Año Grupo "B" de la Esc. "18 de marzo" Vesp. Morelia., Abril de 1978.



#### ANOTACIONES

- |   |  |
|---|--|
| 1.- Puntualidad.                          | 5.- Calidad en el trabajo.                       |
| 2.- Limpieza.                             | 7.- Habilidad para investigar.                   |
| 3.- Iniciativa.                           | 8.- Capacidad de Análisis y <u>Sin</u><br>tesis. |
| 4.- Colaboración.                         | 9.- Habilidad en la expresión.                   |
| 5.- Capacidad de <u>Organiza</u><br>ción. | 10.- Contenido Científico.                       |

Gráfica de los porcentajes de NO APROBADOS obtenidos en los diferentes aspectos a evaluar en los objetivos 6.1 y 6.2 de la sexta unidad del Área de Ciencias Naturales por el 4° año grupo "B" de la Esc. "18 de Marzo" Vesp. Morelia, Mich., Abril de 1978.



#### AMOSTRACIONES.

1.- Puntualidad.

2.- Limpieza..

3.- Iniciativa.

4.- Colaboración .

5.- Capacidad de Organiza  
ción.

6.- Calidad en el trabajo.

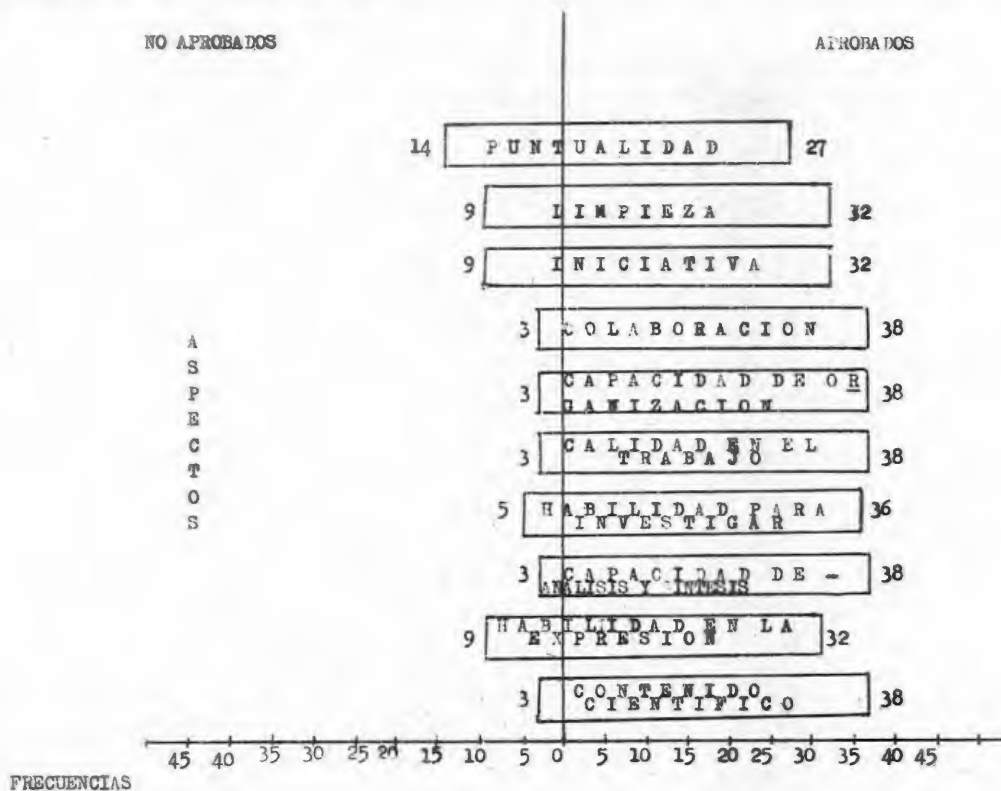
7.- Habilidad para investigar.

8.- Capacidad de Análisis y Sin  
tesis.

9.- Habilidad en la expresión.

10.- Contenido Científico.

Gráfica que representa la frecuencia obtenida en los diferentes aspectos a evaluar en los objetivos 6.1 y 6.2 de la Unidad 6a. del Área de Ciencias Naturales por el 4º año grupo "B" de la Escuela 18 de Marzo Turno Vespertino (1978-1979)



56142

## INDICE

### CAPITULO I—"EL METODO CIENTIFICO"

	Página
Introducción .....	5
Objetivos del Capítulo .....	7
a).—Origen y Evolución del "Método Científico" .....	8
b).—Características del "Conocimiento Científico" .....	10
c).—Características del "Método Científico" .....	13
d).—Procedimiento del "Método Científico" .....	14

### CAPITULO II.—"EL METODO CIENTIFICO EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES"

Problema .....	6
Hipótesis .....	6
Objetivos del Capítulo .....	18
b).—Aplicación del "Método Científico Experimental" en las Ciencias Naturales .....	20
c).—El "Método Científico Experimental" en las Unidades de Aprendizaje de los Libros de Texto, en el cuarto año de la Escuela Primaria en el área de Ciencias Naturales .....	22

### CAPITULO III.—"INVESTIGACION DE CAMPO"

Objetivos del Capítulo .....	26
Desarrollo del Capítulo .....	28
Conclusiones .....	33
Proposiciones .....	34
Bibliografía .....	
Anexos .....	