



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 094 CIUDAD DE MÉXICO, CENTRO  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PLAN 85**

**EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS  
NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA UNA APROXIMACIÓN A  
SU PROBLEMÁTICA Y UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA COMO  
SUGERENCIA PARA SUPERARLA.**

**PROYECTO DE INTERVENCIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADA EN EDUCACIÓN**

**P R E S E N T A**

**B L A N C A L I L I A A U P A R T V A R G A S**

**A S E S O R : G U I L L E R M O R I O S B E C E R R I L**

**CIUDAD DE MÉXICO 2018**

Ciudad de México, 27 de enero de 2018.

**PROFRA. BLANCA LILIA AUPART VARGAS.**  
**P R E S E N T E**

EN MI CALIDAD DE PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN DE ESTA UNIDAD Y COMO RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A SU TRABAJO TITULADO:

**“EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA. UNA APROXIMACIÓN A SU PROBLEMÁTICA ACTUAL Y UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA COMO SUGERENCIA PARA SUPERARLA”.**

**OPCIÓN: PROYECTO DE INTERVENCIÓN.**

A PROPUESTA DEL ASESOR MTRO. JUAN GUILLERMO RÍOS BECERRIL, MANIFIESTO A USTED QUE REÚNE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS ESTABLECIDOS AL RESPECTO POR LA INSTITUCIÓN.

POR LO ANTERIOR SE DICTAMINA FAVORABLEMENTE SU TRABAJO Y SE LE AUTORIZA A PRESENTAR SU EXAMEN PROFESIONAL, DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA.

**ATENTAMENTE**  
**EDUCAR PARA TRANSFORMAR**



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
CENTRO

**DR. VICENTE PAZ RUIZ**  
**DIRECTOR DE LA UNIDAD 094 CENTRO**

*VPR/RGA/fjcc*

## DEDICATORIAS

A mi país por quien he entregado mi quehacer de vida creyendo absolutamente en la educación como motor de cambio. Gracias México.

A las instituciones y docentes que me han formado por sus invaluable enseñanzas, al dar certeza a mi quehacer, con la firme convicción que el saber es poder y el camino del conocimiento ha de andarse eternamente. Gracias Universidad Pedagógica Nacional.

A mis colegas todos por sus constantes experiencias sumadas en el día a día compartiendo saberes construidos en la vida cotidiana de nuestras escuelas.

A mis padres abuelos y hermanos por su paciencia y comprensión por los tiempos restados a nuestra convivencia. Especialmente a mi abuela Carmen misión cumplida.

A mi adorada hija, producto del amor verdadero y la pasión completa, creación perfecta que ha dado sentido y felicidad a mi existencia. Gracias Ketzalzin.

Especialmente al maestro Antonio Meza por tantas enseñanzas que trascienden la institución y se conjugan en la vida misma, por transformarla, guiarla, enriquecerla e iluminarla. Gracias por siempre.

A todos mis alumnos por permitirme compartir sus procesos de aprendizaje y enseñarme cada día, por aclararme el sentido de la enseñanza, la belleza del aprendizaje, la grandeza del saber y el valor inconmensurable de los grupos de aprendizaje.

A mis entrañables maestros de la licenciatura los mejores: El príncipe de la historia, profesor Arturo Corzo, Maricela Castillo por su impecable personalidad y Antonio Meza por tantas enseñanzas.

En particular a mi maestro Guillermo Ríos Becerril que inspiró este trabajo desde sus siempre interesantes clases.

A los integrantes del jurado que me examinará, porque ellos formarán parte importante de un momento trascendental de mi vida. De la más profunda felicidad que un docente puede experimentar. El acto de manifestarse ante su escuela con los elementos de los que fue dotado para el servicio. GRACIAS.

EDUCAR PARA TRANSFORMAR.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

## PROPOSITOS

Salir de aquello que ha perdido movimiento cumpliéndose,

mantenerse abierto, descansar el ser, no estar ávido,  
pero estar atento.

Cantarle al fuego en su chispa y en su ceniza, en su luz

Y en su ir y venir de horas.

Estar atento pues uno no sabe por dónde va a brotar

la aparición y en la redonda claridad de una mirada

va a comprenderse el sol.

Dejar entrar y salir lo vivo del pensamiento y el deseo libremente

no contar en progresión numérica lo creado

sino de uno en uno al infinito.

Crear en ti,

ayudar a vivir lo que ha nacido;

cantar lo vivo interminablemente en su sustancia

en su espacio y en su nombre.

Sentir los soles gigantescos y las algas unicelulares

como estrellas de una alegría suprema

y amar el vasto universo que va

desde este árbol espléndido

al más grande de los astros.

Amar la creación haciéndose en ti, en mí, en nosotros

Inefablemente, generosamente.

Saber que nuestra pequeñez física ha sido compensada por los ojos

que pueden pasearse por los espacios próximos

y lejanos del infinito en un solazarse sin fin por la obra creada.



# INDICE

## INTRODUCCIÓN

<b>CAPÍTULO I MARCO FILOSÓFICO SOCIAL</b>	<b>1</b>
A. La filosofía dialéctico – materialista	3
B. Aproximación epistemológica desde la dialéctica	7
C. El hombre como ser natural	8
D. Concepto de Naturaleza en Marx y Engels	12
E. ¿Cómo conocemos a la Naturaleza?	15
F. La metodología científica y la enseñanza de la ciencia	20
1. El método experimental	24
2. La construcción del conocimiento	25
<b>CAPÍTULO II MARCO PSICOPEDAGÓGICO</b>	<b>33</b>
A. Jean Piaget : un acercamiento a sus aportaciones	36
B. H. Wallon : El aprendizaje socialmente condicionado	42
C. Vigotsky :La mediatización socio-cultural del aprendizaje	46
1.El método instrumental	48
2. El concepto de zona de desarrollo próximo	50
3. El desarrollo de las funciones psíquicas superiores	52
D .Ausubel: El aprendizaje significativo	56
E .Novak: los mapas conceptuales, una técnica cognitiva	60
<b>CAPÍTULO III MARCO CRÍTICO REFERENCIAL</b>	
A. La justificación histórica y la enseñanza científica en México	61
B. La caracterización de la enseñanza tradicional de la ciencia en la educación básica de nuestro país	67
C. La Renovación Educativa de 1993 y su impacto en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales	73

**D. La forma tradicional de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la propuesta de la Reforma Educativa del 93, un análisis crítico comparativo**

- 1. La práctica docente de las ciencias naturales y los libros para el maestro.**

**CAPITULO IV PROPUESTA PEDAGÓGICA**

**A. Método de aproximación crítico-vivencial para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales**

- 1. Puntos de partida, estrategia didáctica, procesos**
- 2. Líneas generales de intervención pedagógica**
- 3. Programa de docencia asistida**

**REFERENCIAS DOCUMENTALES**

**ANEXOS**

**Anexo 1 .**

- 4. Cuaderno de trabajo experimental**

## INTRODUCCIÓN

El presente documento recepcional pretende, a partir de la caracterización de las prácticas vigentes de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales; hacer un análisis crítico de la manera de enseñar ciencias, a fin de:

Evidenciar en qué medida esta forma de enseñanza - aprendizaje, ha sido una de las causas que han generado la situación actual que se caracteriza, entre otros factores porque muestra :

- Bajo rendimiento en las asignaturas relacionadas con las ciencias.
- Desarrollo limitado de la formación científica desde la educación básica.
- Debilidades del Sistema Educativo Nacional en el diseño curricular para la formación del magisterio en esta área.
- Carencias metodológicas y en el contenido teórico que imparte el docente de educación básica generadas por el tipo de formación que padecieron y por la deficiente actualización.
- Enfoque propedéutico de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica implícito en los materiales de apoyo y el diseño curricular.
- Carencia de investigación y reflexión sistemática del docente sobre su práctica.
- Niveles educativos desarticulados curricularmente.

Asimismo hacer patente la importancia que tiene la forma de enseñar y aprender Ciencias Naturales en la escuela primaria y establecer la prioridad, relevancia e impacto que una educación científica eficiente, eficaz y de calidad, representaría para el progreso social y el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país.

Para exponer como una alternativa viable o propuesta de intervención:

1.- Al Método de aproximación crítico-vivencial para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria ,que coloca a la reflexión y análisis

de los maestros hacia su propia práctica en el centro de la resignificación pedagógica y de esta propuesta

2.- **A la estrategia docencia asistida.** Como propuesta innovadora del trabajo colaborativo con auxilio inmediato entre pares.

3.- **Al cuaderno de trabajo experimental** para asegurar que el enfoque para la formación científica básica que actualmente está implícito en los libros para el alumno y docente de la SEP. (Plan y programas 2011) sea factible. Apoyando la aproximación paulatina y clarificación de preconceptos y conocimientos previos del alumno como punto de partida de la enseñanza. Y al conocimiento acerca del desarrollo del niño y su aprendizaje escolar como considerando fundamental. Así como a la forma en que el niño construye las representaciones en los diversos y paulatinos acercamientos, mismos que evidencian su capacidad de asimilación aún desde etapas tempranas.

El desarrollo del trabajo es básicamente una investigación documental, basado en referentes de:

Nivel teórico: Orientado por elementos generales de la teoría dialéctico –materialista, considerada como la doctrina del desarrollo en su forma más completa, que sostiene la relatividad del pensamiento y del conocimiento humanos, que nos da un reflejo de la materia en constante desarrollo y del conocimiento en constante evolución.

- Nivel psicopedagógico: Citaré algunos referentes de la teoría psicogenética y del constructivismo que los pensadores de esta escuela principalmente J. Piaget, H. Wallon y Vigotsky utilizan para explicar y sustentar el camino epistemológico o de aproximación al conocimiento por parte de los sujetos de aprendizaje y que tienen que ver con esta propuesta en particular.
- Nivel crítico-propositivo: Este nivel se constituye con la propuesta que hacemos del método de aproximación vivencial, así como el programa de docencia asistida. Y se concreta con el cuaderno guía de trabajo que reúne sugerencias que permitirían promover las actitudes intuitivas de los educandos hacia las nociones científicas en apoyo a los libros de texto.

**En el primer capítulo** de este trabajo haré referencia a la visión filosófica que permitirá explicarnos el fenómeno que estudiamos, este marco está constituido por **los principios y las concepciones de la filosofía dialéctico – materialista y en especial de la dialéctica de la naturaleza, que sostienen la visión y concepción de hombre – sociedad y educación** acordes con el planteamiento que aquí manifiesto. Partiendo de los conceptos de naturaleza en Marx y Engels. De cómo conocemos la naturaleza y algunos de los procedimientos de la ciencia, así como un panorama del desarrollo histórico de las concepciones de la ciencia.

**Contextualizaremos este trabajo en la relación hombre -naturaleza que explica y da sentido al quehacer científico; al conocimiento de la naturaleza y a su enseñanza –aprendizaje** así como a las implicaciones y problemas derivados de esta relación tales como la explotación irracional de recursos naturales, la contaminación, el problema ambiental en su conjunto y el impacto que sobre el hombre, éste tiene.

Una vez establecida la relación hombre-naturaleza, ciencia -naturaleza, ciencia educación continuaremos bajo esta perspectiva, **fundamentando el marco psicopedagógico en el segundo capítulo donde se revisan algunos referentes de Piaget, H. Wallon y Vigotsky** entre otros que, congruentes con el marco filosófico social, **hacen referencia al desarrollo del niño y a sus formas de apropiación del conocimiento .**

**En el tercer capítulo, se desarrollará el marco crítico -referencial** que consiste fundamentalmente en el análisis de la propuesta educativa vigente del Sistema Educativo Nacional, particularmente de las prácticas de enseñanza para la adquisición del conocimiento de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. Así entonces, analizamos la visión de la Secretaría de Educación Pública que habla de la falta de maduración cognitiva del niño como un obstáculo que le impide construir estructuras abstractas de manera eficiente a temprana edad, para plantear la de esta propuesta que comparte la idea de que “todo tema se puede enseñar y construir en el niño sin sacrificar formalidad sólo es cuestión de desarrollar una estrategia adecuada” .

<sup>1</sup>Novak En esta concepción, sostenemos y adjudicamos a otros fenómenos tales como los metodológicos, los de la formación y desempeño del docente en su práctica de enseñanza , los recursos ,secuencias, situaciones o proyectos didácticos empleados la posibilidad de desarrollar las competencias científicas básicas cabalmente .

A partir de la descripción de la situación que guarda la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación básica, especialmente en la escuela primaria, hacemos una crítica de la forma de enseñar ciencias, así como a la falta de preparación y actualización real que en este rubro manifiesta el magisterio y analizamos también la “insuficiente” formación que se da en este aspecto a los estudiantes normalistas, la carencia de una infraestructura adecuada en las escuelas, para propiciar una diferente forma de aprenderlas así como algunas de las deficiencias que el Sistema Educativo Nacional tiene en este importante tema .

En el cuarto capítulo propongo la transformación en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales, mediante un procedimiento pedagógico que permita al docente enseñarlas y al alumno aprenderlas cualitativamente mejor.

---

<sup>1</sup> Novak, EL CONCEPTO DE APRENDIZAJE Y LA EFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA .Revista XICTLI .México, 2002.

## CAPITULO I MARCO FILOSÓFICO SOCIAL

“De cómo concebimos al hombre, a la sociedad y a la naturaleza, depende la orientación de las tareas educativas; la concepción filosófica da rumbo al quehacer educativo y promueve la formación de un determinado tipo de hombre”.<sup>2</sup>



**Alumnos voluntarios durante el recreo cuidando la limpieza del patio con los carritos ecológicos que permiten la separación de los desechos. Proyecto socializado de primer grado en la Ruta de mejora escolar.**

---

<sup>2</sup> MEZA, Antonio. MARX, ENGELS Y LA EDUCACIÓN, Tesis, UNAM.1995.



## MARCO FILOSÓFICO SOCIAL



La filosofía dialéctico materialista, base de esta propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria



## **A) LA FILOSOFIA DIALECTICO MATERIALISTA**

La presente propuesta está orientada por la concepción y principios de la filosofía dialéctico materialista fundada por Carlos Marx y Federico Engels que constituye una posición ante el mundo, que reconoce el carácter total, histórico, social, contradictorio y transformador del hombre, la naturaleza y la educación. Y considera:

- **La teoría educativa implícita en el pensamiento marxista como una aproximación epistemológica, desde la perspectiva dialéctica, al proceso formativo del hombre omnilateral y a los de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.**
- **La visión de la naturaleza y de la ciencia que tienen Marx y Engels quienes asumen que la naturaleza y el conocimiento están en constante transformación y que el camino para conocer la naturaleza es el método dialéctico.**

El materialismo dialéctico es la filosofía fundamental del marxismo. El materialismo como concepción científica del universo, nació de la lucha de la ciencia contra la ignorancia y el oscurantismo. Su principio básico consiste en reconocer a la materia como el sustrato del universo, del mundo y del propio hombre.

El materialismo afirma que es la materia una realidad objetiva que existe fuera de nuestra conciencia, en el espacio y en el tiempo y, que “No es la conciencia del ser la que determina las condiciones de vida, sino las condiciones materiales las que determinan su conciencia”<sup>3</sup>

La filosofía dialéctico-materialista es la ciencia de las leyes más generales del movimiento, tanto de la naturaleza como del pensamiento humano; para la filosofía dialéctica no existe nada definitivo, absoluto o consagrado, en todo pone de relieve lo que tiene de perecedero y no deja en pie más que el proceso ininterrumpido del devenir, cuyo motor de cambio es la contradicción y la síntesis de contrarios (tesis – antítesis).

---

<sup>3</sup> MARX, Karl. EL CAPITAL. 1977.

Históricamente el materialismo estuvo siempre vinculado a las ciencias y ha evolucionado con ellas. Desde los primeros filósofos griegos materialistas como Demócrito, Epicuro y el propio padre de la dialéctica, Heráclito, reconocen que la base de la naturaleza y del universo es material, es decir, que están formadas por materia y ésta a su vez por pequeñas e indivisibles partículas llamadas átomos que se encuentran en constante y contradictorio devenir. Ellos concebían a la naturaleza y al hombre, como un microcosmos, como una totalidad integral.

Con Hegel (1770-1831) la dialéctica se convierte en principio estructurador y metódico del sistema de la ciencia, él fue el creador del método dialéctico cuyas etapas son: **tesis, antítesis, síntesis** reconoce el movimiento, pero sólo en el ámbito de las ideas, considera que todo lo real es racional y todo lo racional es real, se engaña al afirmar que son los cambios en las ideas los que determinan los cambios en las cosas. Afirmando que el desarrollo y la transformación en tanto que el mundo natural según esta concepción acusa movimientos puramente repetitivos o cíclicos, auspiciados por leyes constantes e inalterables que resultan externas a cada fenómeno en particular. El acaecer de la naturaleza debe ser aprehendido desde la perspectiva de este proceso más rico y complejo en el que aparece como elemento de la objetividad en sí. La obra de Marx (1818- 1883) incide directamente en la atmósfera intelectual suscitada por la doctrina Hegeliana, en sus primeros pasos, se destaca por llevar a cabo una evaluación crítica de ésta y sobre todo de las interpretaciones teológicas y políticas conservadoras de que fue objeto a la muerte de Hegel.

Lo mismo Hegel, que Marx afrontan los problemas involucrados en el devenir histórico, sus causas y factores, el carácter de sus leyes, pero mientras que en Hegel el desarrollo dialéctico se capta en el nivel del proceso de la conciencia, en Marx se comprende en el plano de las relaciones sociales de la producción económica, la vida cultural y espiritual sobre las cuales descansa la formación de la conciencia. En ambos planteamientos la fuente del devenir y la transformación se halla en el principio de contradicción.

Marx optó por un punto de vista totalmente opuesto a Hegel, es decir, afirmando que la materia existe independientemente de las ideas y antes que ellas; y que estas son

meramente la representación o el reflejo de la materia ; a esta opinión él la llamó materialismo y otros han dado en llamarle realismo marxista ,una sencilla aceptación de la prueba de los sentidos , combinada con la firme creencia de la existencia del mundo externo independientemente de cualquiera que lo observe.

Con ello consigna el origen histórico práctico de toda determinación constante y la particularidad de su vigencia , a partir de las tesis establecidas por Marx se elaboró un enfoque teórico general que en lo sucesivo caracterizaría al pensamiento marxista frente a las restantes tendencias de la filosofía contemporánea constando de: el materialismo dialéctico que ofrece el conjunto de principios metódicos del conocimiento que sirve de base para una comprensión crítica de la realidad y el materialismo histórico que constituye la aplicación sistemática de los principios de la dialéctica a la explicación de los procesos histórico sociales .

Ludwig Feuerbach reconoce la base material de la naturaleza pero niega su historicidad, su movimiento y cambio el suyo es considerado un materialismo mecánico primitivo.

La virtud en Marx es su esfuerzo al sintetizar ambos puntos de vista y crear la teoría del materialismo dialéctico. Al considerar que las leyes de la dialéctica son las leyes del mundo material, considera que:

La dialéctica no es otra cosa que un proceso **continúo** en el tiempo.

**Todo se halla en relación, ley de la acción recíproca y de la conexión universal.**

La dialéctica considera que la naturaleza es un todo articulado y único y que los objetos y fenómenos se hallan orgánicamente vinculados, dependen y se condicionan unos a otros; que ningún fenómeno puede ser comprendido si se le enfoca aisladamente, descontextualizado o desligado de las condiciones que lo rodean.

**Todo se transforma, ley del cambio universal y del desarrollo incesante.**

La dialéctica considera a la naturaleza como algo sujeto a perenne movimiento y a cambio constante, como algo que se renueva y se transforma incesantemente. Por

ello la **dialéctica como método de conocimiento** exige que los fenómenos se examinen no sólo desde el punto de vista de sus relaciones mutuas o de su condicionamiento sino además desde el punto de vista de su movimiento de sus cambios, desarrollo, nacimiento y proceso.

**En la dialéctica se examina el desarrollo de los fenómenos como un proceso en que se evoluciona de lo cuantitativo a lo cualitativo**, resultado de la acumulación de una serie de pequeños cambios cuantitativos inadvertidos y graduales que con el tiempo llevan a un cambio cualitativo, a una nueva unidad.

La dialéctica parte del principio de que los objetos y los fenómenos de la naturaleza llevan siempre implícitas contradicciones internas, su lado positivo-negativo, su pasado y futuro, que, constituyen las fuerzas motrices del tránsito de lo cuantitativo a lo cualitativo. **Y que son el motor universal de todo cambio: Las contradicciones: afirmación-tesis, negación-antítesis, negación de la negación-síntesis.** En donde ,los contrarios están en lucha y los cambios se producen a causa de esas luchas, así aparecen las contradicciones (diferencias) que niegan la tesis o luchan por romper la unidad original ,estas se acumulan para convertirse en antítesis y así tenemos la unidad de contradicciones .



Karl Marx y Federico Engels.

## B. APROXIMACIÓN EPISTEMOLOGICA DESDE LA DIALECTICA

Cómo se aprende desde la teoría del conocimiento con fundamentos marxistas o **epistemología dialéctica** destaca un criterio sobre **la función de la praxis (acción) en la vida de la ciencia y del conocimiento**.

También en las características otorgadas al hombre por Marx ya que establece los tres principios trascendentes en la visión conceptual, metodológica y práctica del proceso educativo y formador de hombres, de acuerdo con el Lic. Antonio Meza<sup>4</sup>:

Principio 1 .**Los hombres**, educandos o educadores, no son seres definitivos, dados de una vez y para siempre, sino **seres humanos totales con enormes posibilidades de ser, un ser que se va realizando en el límite constante y al infinito de la historia y la sociedad**.

Principio 2. **La acción educativa** en este marco, **consiste fundamentalmente en crear las condiciones concreto-materiales** a fin de que el hombre pueda desarrollar todas sus capacidades y potencialidades humanas.

Principio 3 .Que el fin del proceso educativo es la **formación del hombre omnilateral** un hombre capaz de desplegar todas sus potencialidades al relacionarse con la naturaleza y con la sociedad. Un hombre que desarrolle su ser bio-psico-social.

Por lo que toca a la propuesta educativa la concepción de hombre, lo muestra cómo ser: natural, genérico, transformador, social, histórico, universal y total , base y fin del modelo educativo que Marx y Engels proponen.

Tenemos claro que :La educación debe posibilitar el dominio de la ciencia , lo que exige a la vez llevar al educando a su dominio paulatino y profundo , guiados por este principio, Marx y Engels critican la educación tradicional que se limita a un manejo superficial de los conocimientos .Por ello en **”El capital “** dice Marx:

---

<sup>4</sup> MEZA, Antonio .LAS IDEAS EDUCATIVAS DE MARX Y ENGELS Tesis maestría. 1999.

“En la ciencia no existen caminos reales y sólo puede alcanzar su brillante cúspide, quien sin temor al cansancio, escale senderos pedregosos”<sup>5</sup>

**El proceso de conocimiento no es sólo un proceso teórico interno, está al servicio de la vida, el papel que la ciencia ha desempeñado en los procesos productivos convirtiéndose en una fuerza productiva en la sociedad, demuestra el objetivo final de toda ciencia y su razón de ser: es decir su función práctica.**

**La ciencia aplicada en la transformación de la naturaleza y la sociedad ocurre con relación al aprendizaje del hombre y sus determinaciones sociales producto de la cultura, la ideología y el modo de producción de su época.**

### **C. EL HOMBRE COMO SER NATURAL**

El hombre como ser natural es caracterizado por Marx de esta manera en sus manuscritos filosóficos de 1844 y **por natural entiende al hombre como ser viviente, dinámico y activo.** Marx hace referencia a una de las principales relaciones que el hombre establece en su existencia, su relación con la naturaleza, en cuanto a que, él mismo, es naturaleza.

Aunque esta característica no es exclusiva del hombre pues la comparte con otros seres, sin embargo es una característica básica de su existencia, pues, él mismo, es naturaleza y se relaciona con la naturaleza, por su pertenencia a ella, se relaciona además por medio de una forma exterior, es decir, por el proceso de intercambio que se da entre ambos.

El hombre como naturaleza es un ser con impulsos, con capacidades y fuerzas, con potencialidades, dotes y necesidades que él mismo no puede autosatisfacer; es en consecuencia un ser **necesitado**, cuyos satisfactores se encuentran fuera de él, en los objetos de esa realidad natural externa.

---

<sup>5</sup> Marx, Karl EL CAPITAL Marx y la contemporaneidad. Cuba, 1987.

La búsqueda de los satisfactores y de sus necesidades se constituye en el motor que hace que las potencialidades, dotes y fuerzas naturales humanas, que se encuentran en el hombre en estado potencial, se desplieguen y pasen de la potencia al acto.

Ya que los satisfactores de sus necesidades son distintos de él, el hombre está determinado para encontrar e ir en busca del objeto que satisfaga sus necesidad

La visión **omnilateral** del hombre en Marx y Engels se desarrolla a partir de la crítica que éstos hacen del modo de producción capitalista, a la división del trabajo, al proceso del trabajo enajenado, al proceso educativo y a la situación concreta del hombre que dentro de éstas condiciones se da, esto es que si se plantea **la formación** de un hombre **completo** es porque en las condiciones actuales sólo se ha dado una formación limitada, porque hasta el momento, las sociedades capitalistas han mantenido **la fragmentación humana**, la unilateralidad y la deshumanización.

Marx expresa también la crítica a los tipos de pedagogía idealista y burguesa, que fundamentan sus propuestas educativas, en los principios del individualismo radical, de la personalidad y del yo, haciendo caso omiso de sus determinaciones socio-históricas y del carácter de clase del proceso educativo, de su origen, desarrollo y fines.

En las condiciones de la sociedad capitalista no se educa dentro de la solidaridad sino que se pone como una meta formativa a alcanzar, presentando su logro sólo merced al sacrificio-entrega, haciendo casi imposible la realización del hombre.

El fenómeno educativo no puede hacer la **revolución social**, no puede hacer todo, pero puede, como dice Marx, preparar el camino para lograrla.

Resulta indiscutible, que todo planteamiento y determinación de tareas, objetivos generales y educativos, deben ser cuidadosos de no considerarlos como producto de la buena voluntad humana, al margen de las condiciones socio- histórico concretas.

Sólo una concepción dialéctica de los ideales como productos de la acción humana y transformadora de la sociedad; puede garantizar y orientar una acción para lograr su concreción. Una condición para el logro del ideal del hombre omnilateral es la

necesidad de eliminar y trascender la sociedad burguesa, su modo de producción, la división del trabajo, el trabajo enajenado, el principio de tener o poseer, así como su mezquina y pobre concepción de riqueza.

La riqueza, en las condiciones de una nueva sociedad; de una nueva condición socio-histórica será, según el propio Marx, la exteriorización absoluta de las facultades creativas del hombre, la universalidad de sus necesidades, de las capacidades, de los goces y de las fuerzas productivas, el dominio del hombre sobre la naturaleza universal y sobre la suya propia. Este logro es o será producto histórico de la humanidad.

Aquella que forme hombres capaces de desarrollar todas las esferas de la personalidad humana, que no limite al educando al desarrollo de una sola facultad, una educación teórico-práctica, científico-productiva, humanística, que lo forme individual y socialmente, material y espiritualmente, que lo forme **un hombre completo**.

Esta visión de hombre nuevo, superior, escapa de ser sólo una visión especulativa y utópica, ya que Marx la establece como el **producto** de una fase socio-histórica del desarrollo humano y del proceso de producción de sus condiciones materiales de existencia, es decir, que este hombre sólo será posible en el marco de nuevas y transformadas estructuras y relaciones sociales, de un nuevo proceso de producción, de una cualitativamente nueva sociedad. **Marx señala claramente que esta nueva sociedad y este nuevo hombre no son producto de la utopía ni de la voluntad divina, presupone la acción transformadora del hombre para hacerlas realidad.**

El papel que Marx asigna a la educación como la empresa de la transformación social que rescate al hombre de la fragmentación de su vida presupone que la praxis educativa , tenga en cuenta la realidad social , en su constante y contradictorio movimiento , que realice el objetivo formativo basado en las relaciones , actitudes y modos de ser, que no pierda la valoración de la persona , empero , manifieste actitudes sociales superiores y una mentalidad colectiva .



El ser humano se ha preocupado por tratar de explicarse y sobre todo, por entender el mundo que lo rodea y poco a poco ha ido adquiriendo conocimientos y experiencias así como una gran cantidad de información, que ha transmitido de generación en generación, misma que ha ido modificando a través del tiempo.

No hay duda que el ser humano es el único hasta el momento, en nuestro planeta, que razona, piensa y lucha para satisfacer sus necesidades, para ello ha tenido en muchas ocasiones, que transformar a la naturaleza.

El hombre primitivo, con una capacidad de pensar y razonar bastante limitada , pero con una necesidad enorme de conocer y comprender la naturaleza de su entorno, se dedicó , en muchas ocasiones , a buscar la respuesta o una explicación adecuada sobre los diversos fenómenos naturales que se producían a su alrededor. Cuando no lograba descifrar, explicar o comprender esos fenómenos, los atribuía a una fuerza o voluntad divinas, surgiendo las primeras deidades. Las reacciones de asombro y temor a las manifestaciones de la naturaleza no quedaron allí , también surgieron en ellos el afán de entenderlos y por qué no llegar a controlarlos .

Conforme el hombre avanza en el conocimiento de su entorno se va elaborando un nuevo tipo de interpretación que difiere de la mágica-religiosa y de la artística .Las bases de esta forma de interpretar al mundo se encuentran en la práctica y en los rudimentos de elaboración teórica, ya ajena a la religión.

A medida que el hombre se volvió sedentario poco a poco fue avanzando en la adquisición de conocimientos y experiencias en todos los aspectos de su vida y de su mundo, para llegar a comprender y dominar algunos fenómenos naturales.

A partir de la agricultura y el pastoreo , símbolo del paso del nomadismo al sedentarismo, las divisiones del trabajo , comercio, religiones y organización política , permiten la entrada a la civilización humana y con ello la búsqueda de respuestas más realistas y objetivas .Los medios para lograrlos fueron muchos pero entre ellos , la ciencia .

La forma en que fue evolucionando la adquisición del conocimiento así como la interpretación de los fenómenos es histórica y tiene que ver con mecanismos de transmisión y producción del conocimiento que las mismas sociedades han permitido.

A través de la ciencia la humanidad realiza su dominio sobre las fuerzas de la

naturaleza, desarrolla la producción material y transforma las relaciones sociales. La ciencia coadyuva a elaborar una concepción del mundo correcta, dialéctico – materialista , libera al hombre de supersticiones y prejuicios , amplía horizontes y perfecciona sus capacidades intelectuales y convicciones morales .

La ciencia puesta totalmente al servicio de la humanidad es un instrumento que sirve al bienestar humano .El desarrollo de la ciencia y el acceso al conocimiento científico es más que un derecho del individuo es una necesidad, una competencia clave que permite al estudiante , abrir nuevas puertas a otros aprendizajes , por ello la formación científica debe cultivarse en el individuo como parte de su propia formación para que esta sea completa e integral , permitiéndole incrementar, perfeccionar, y aplicar los conocimientos de mundo para el bienestar de los seres humanos .

Justificándose así la enseñanza de las ciencias en el currículo de los Planes y programas de educación en todos sus niveles. No así las formas de enseñanza.

Las Ciencias Naturales en particular como ciencias que se encargan de estudiar, analizar e investigar tanto los fenómenos como las leyes naturales y dan razón de ser y estar a los individuos en este mundo, son fundamentales en la formación integral del ser humano.

**En la medida que el ser humano entiende y estudia la naturaleza, quitando de sí la ignorancia, pierde la soberbia visión de que él es un sujeto superior y se acuerda y cae en la cuenta de que forma parte de la naturaleza y es naturaleza.**

#### **D. CONCEPTO DE NATURALEZA EN MARX Y ENGELS**

**Concepto de naturaleza en Engels** .Como señalamos anteriormente, el materialismo dialéctico o filosofía marxista estudia las leyes más generales del universo, desde la materia física hasta el pensamiento, pasando por la naturaleza viva y la sociedad. Esta concepción científica del mundo es desarrollada por Engels en su libro “ DIALÉCTICA DE LA NATURALEZA”, obra central sobre las Ciencias Naturales en donde encontramos perfilados los tres criterios en torno a los que giraron sus estudios:

1. Materia y movimiento forman una unidad inseparable, el movimiento es un modo de existir y manifestarse de la materia.

2. Existen formas de movimiento de la materia cualitativamente distintas que son objetos de estudio de las ciencias distintas: mecánica, física química biología
3. El paso de una a otra forma de movimiento y de una ciencia a otra constituyen un tránsito dialéctico.

Engels ofrece en esta obra una síntesis filosófica de los resultados y conclusiones a que en su tiempo habían llegado las Ciencias Naturales.

Engels ve en la naturaleza, una concatenación (unión, enlace) general del desarrollo, el proceso histórico de desarrollo de la materia y demuestra como todo, en la naturaleza, discurre dialécticamente, razón por la cual el método más certero para estudiarla y conocerla, es el método dialéctico.

Así Engels hace un esbozo de la trayectoria histórica seguida por las Ciencias Naturales desde el renacimiento hasta Darwin, poniendo de manifiesto la concepción metafísica de la naturaleza, característica de los siglos XVII y XVIII y como se vio minada por el propio desarrollo de las ciencias y obligada a ceder el puesto a la nueva concepción dialéctica.

Los fundamentos de la concepción dialéctico - materialista del mundo en el campo de la **ciencia de la naturaleza** son expuestos por Engels cuando dice que :

- El universo es infinito así en el tiempo como en el espacio y se halla en un proceso ininterrumpido de movimiento y de cambio.
- Los ciclos de movimiento de la Naturaleza inorgánica y orgánica son una cadena continua – discontinua cuyos eslabones están formados por tránsitos cuantitativos a cualitativos;
- La materia y el movimiento son perennes e indestructibles cuantitativa y cualitativamente, la materia no se crea ni se destruye sólo se transforma.

El materialismo dialéctico como método, descubre y pone de manifiesto el carácter dialéctico de los fenómenos y procesos de la naturaleza, por esencia es la negación de la quietud y el estancamiento ,cuyos principios dialécticos son -obtenidos por el método de abstracción- resultado de la investigación de la realidad objetiva y contrastados por la práctica como criterios de conocimiento.

“La verdad igual en las leyes naturales que en las sociales, es siempre relativa, se halla siempre sujeta a corrección y rectificación por el descubrimiento de nuevas facetas de la realidad objetiva. Las verdades inmutables “supremas “ “definitivas “y de última instancia nada tienen que ver con la ciencia dialécticamente concebida y sujeta a los cambios incesantes de la vida misma. El carácter histórico y relativo de esas verdades científicas son las leyes naturales, como verdades históricas o leyes históricas no sólo cambian y se desarrollan a la par de nuestros conocimientos, sino se desplazan con la naturaleza, con la materia en movimiento.”<sup>6</sup>

### **Concepto de naturaleza en Marx**

Para Marx, la naturaleza es una categoría social y la sociedad es una categoría natural. Aunque la naturaleza y sus leyes existen independientemente de toda ciencia y voluntad humana, las enunciaciones sobre ella sólo se pueden formular y aplicar en general con ayuda de categorías sociales.

El concepto de leyes naturales es impensable sin los esfuerzos del hombre destinados a dominar la naturaleza. Para Marx el socialismo, es considerado como forma suprema de mediación real entre el hombre y la naturaleza, donde no desaparece simplemente la objetividad de la naturaleza, sino que subsiste como lo externo **,aquello que debe ser objeto de apropiación, donde los hombres deben trabajar siempre.**

El trabajo útil constituye una necesidad natural eterna para mediar el intercambio material entre el hombre y la naturaleza, por lo tanto la vida humana.

Este **intercambio orgánico** consiste en que el hombre libera y transforma la materia a un estadio cualitativamente más elevado y en el que, mediante el trabajo humano, la naturaleza lleva adelante su proceso de creación. El mundo es materia que se mueve en formas determinadas.

---

<sup>6</sup> ENGELS, Federico. “LA HISTORICIDAD Y LA RELATIVIDAD DE LAS LEYES NATURALES,” en “DIALECTICA DE LA NATURALEZA. 1961.

Marx reconoce el carácter socialmente mediado de lo que es naturaleza, él se interesa no tanto en los cambiantes contenidos de la imagen de la naturaleza, como en las condiciones históricas de su cambio, así para Marx todo conocimiento se vincula con el trabajo humano efectivo y social, y por tanto:

**“Lo que la naturaleza tiene que significar en lo que respecta a su forma y contenido; la relación entre la naturaleza y el hombre y la forma en que se produce el ajuste entre ambos, su alcance y objetividad, está siempre socialmente condicionado “<sup>7</sup>**

La naturaleza es para Marx un momento de la praxis humana y al mismo tiempo la totalidad de lo que existe. La tecnología revela el comportamiento activo del hombre respecto de la naturaleza, sirviéndose del término **stoffwechsel** –intercambio orgánico- En la medida en que los hombres desatan las potencias adormecidas en el material natural “liberan” ese material natural al transformarlo en un estadio cualitativamente más elevado mediante el trabajo humano. Es decir, el trabajo como medio de apropiación.

Si el hombre conoce a la naturaleza en la medida en que actúa sobre ella a través del trabajo, de ahí que el trabajo sea recomendado por Marx como la estrategia más potente para educar.

### **E. ¿CÓMO CONOCEMOS LA NATURALEZA?**

Una aproximación epistemológica: La ciencia.

La ciencia es el producto de la aproximación del hombre hacia la naturaleza ,es una forma de acercamiento en el que pretende conocerla y entenderla es también una construcción y un fenómeno social porque es producto del hombre que es un ser social y sus ideas y obras, también son productos sociales .

La ciencia es histórica y dialéctica pues se encuentra en un constante cambio y desarrollo, por ello desacredita las posturas de que el conocimiento es una verdad absoluta y dada de una vez y para siempre.

---

<sup>7</sup> SCHMID, Alfred. EL CONCEPTO DE NATURALEZA EN MARX .1976.

La ciencia responde a las necesidades puntuales y específicas de la sociedad en la que se desarrolla, es un elemento importante de la cultura, ésta, se ha definido como un sistema de conocimientos en desarrollo, que se obtienen mediante los correspondientes métodos cognoscitivos y se reflejan en conceptos exactos cuya veracidad se comprueba y demuestra a través de la práctica.

La ciencia está determinada por las condiciones concreto materiales en las que se desarrolla tiene impacto en la sociedad y refleja a la sociedad misma.

El concepto de ciencia se aplica tanto para denominar el proceso de elaboración de los conocimientos, comprobados por la práctica que constituyen una verdad objetiva y también para señalar distintas esferas de conocimientos científicos, diferentes ciencias.

Con ayuda de la ciencia, la humanidad, ejerce “su dominio” sobre las fuerzas de la naturaleza, desarrolla la producción de bienes materiales y transforma las relaciones sociales.

La ciencia busca: La organización sistemática del conocimiento acerca de los ámbitos físico, psicológico y social, supone que los fenómenos del universo ocurren con ciertos patrones que pueden ser entendidos por el estudio sistemático , vía el intelecto y con la ayuda de instrumentos que extienden los sentidos, la ciencia se desarrolla descubriendo nuevas relaciones y, particularmente, integrando afirmaciones, leyes y teorías, que anteriormente parecían no estar relacionadas, en nuevas leyes más abarcativas .

- **La ciencia es un proceso de producción de conocimiento que procura explicar por qué los sucesos observados ocurren, busca formular explicaciones para los fenómenos naturales identificando las condiciones que hacen posible su ocurrencia.**

El objetivo de la ciencia es el conocimiento y la explicación de los hechos o fenómenos para controlar, predecir y manipular su aparición.

---

- ✓ El conocimiento científico es producto de la actividad intelectual del hombre, con la investigación científica como elemento principal, este conocimiento pretende llegar a un gran nivel de profundidad con respuestas racionales y sistemáticas y con amplio alcance objetivo.

**Sus características son:**

- ❖ **racionalidad:** La razón es la característica y facultad que distingue al hombre de los animales. La capacidad para reflexionar, ofrecer razones, explicaciones o fundamentos de algo con base en argumentos. Consiguiendo expresar con leyes o teorías el pensamiento ordenado.
- ❖ **objetividad:** El conocimiento es objetivo porque no depende de los deseos, intereses y caprichos personales de quienes intervienen en él. Este se aplica a los hechos innegables y no especula arbitrariamente, hay correspondencia entre lo que el conocimiento científico enuncia o declara y lo que está sucediendo. La ciencia es objetiva porque se puede comprobar y verificar. Tiene validez independiente del que conoce.
- ❖ **sistematicidad:** Sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí que persiguen un fin.

La ciencia es un sistema porque está constituida por conocimientos, leyes, teorías, campos de estudios con ciencias particulares. El sistema es el cuerpo de la ciencia, porque refleja la regularidad de la naturaleza y ésta permite establecer leyes de la realidad natural y social; y también porque permite ordenar nuestra vida.

Como se trata de una representación de la realidad, subjetiva y tentativa, el conocimiento no puede ser visto como una representación verdadera del mundo externo. Puede ser juzgado sólo de acuerdo con su viabilidad y utilidad en la resolución de problemas y en la generación de nuevo conocimiento.

El **conocimiento** es entendido como el conjunto de respuestas que el hombre ha buscado y dado a sus preguntas existenciales (de él y de su mundo). Al cuerpo de conocimientos y a los métodos para obtenerlos le llamamos ciencia. Se califica a un conocimiento como científico cuando ha sido adquirido por medio de métodos científicos o por lo menos ha sido puesto a prueba por ellos.

**Una típica investigación científica parte de una pregunta o problema, los hechos pueden entonces ser sometidos a observación, experimentos, pruebas, medio de la deducción, abstracción u otros métodos .Incluso hay una presunción de que los métodos científicos pueden aplicarse a cualesquiera datos .**

De acuerdo con Ruiz y Ayala:

Resumiremos la discusión de la naturaleza de la ciencia definiéndola como el conocimiento acerca del universo formulado en forma de principios explicativos sostenidos por la observación empírica, y sujetos a la posibilidad de la refutación empírica. Otras definiciones pueden ser propuestas, pero el buscar una definición perfecta es un esfuerzo en vano. La ciencia es una empresa compleja que no puede ser capturada adecuadamente en una definición.

#### **Las características del pensamiento científico según Mario Bunge:<sup>8</sup>**

A) **fáctico**: Parte de los hechos dados en la realidad. Los acepta y vuelve a ellos para confirmar sus afirmaciones.

B) **trascendente**: No se queda en el simple hecho, va más allá de las apariencias.

C) **analítico**: Se especializa en determinado ámbito de la realidad, desintegra los objetos de estudio para conocerlos con mayor profundidad.

D) **claro y preciso**: Tanto los problemas como los conceptos científicos se definen sin vaguedad.

E) **simbólico**: Utiliza un lenguaje artificial cuyos signos y símbolos adquieren un significado determinado, lo menos variable posible y se somete a reglas para crear una estructura más compleja.

F) **comunicable**: El pensamiento científico no está destinado a un reducido número<sup>9</sup> de personas: Se ofrece a todo aquél cuya cultura le permita entenderlo .Comunica datos y reflexiones acerca de los hechos.

---

<sup>8</sup> BUNGE, Mario LA CIENCIA, SU MÉTODO Y SU FILOSOFÍA. 1974

<sup>9</sup> POLYA, G.COMO PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS .Citados por Hugo Padilla en “El pensamiento científico ,1974



G) **verificable**: Todo lo que produzca el pensamiento científico debe someterse a prueba, no debe aceptarse nada que no se adecue a la realidad, se verifica mediante la observación y la experimentación.

H) **metódico**: No procede desorganizadamente plantea lo que persigue y la forma de obtenerlo .Procede obteniendo conclusiones particulares o generales disponiendo de procedimientos tales como la deducción, la inducción y la analogía.

I) **explicativo**: Investiga las causas, busca explicaciones de por qué son así y no de otra manera, explica los hechos en términos de leyes o principios.

J) **predictivo**: Todo conocimiento científico explica el comportamiento de ciertos hechos, pero no sólo para lo presente sino también para o pasado y lo futuro .La predicción sirve para poder modificar los acontecimientos en beneficio de la sociedad una vez que la técnica procura la comodidad del ser humano .

K) **abierto** : Los objetos de la ciencia , sus conceptos , sus métodos y sus técnicas no son definitivos , se encuentran en constante cambio ,el pensamiento científico no es dogmático ,es abierto en virtud de que sus estructuras son falibles y es capaz de progresar .

L) **útil**: La ciencia es valiosa como herramienta para domar a la naturaleza ,remodelar la sociedad, es valiosa en sí misma como clave para la inteligencia del mundo y del yo ,y es eficaz en el enriquecimiento , la disciplina y la liberación de nuestra mente .

El pensamiento científico explica la realidad, todo aquello que rodea al hombre , debe ser primero entendido para que posteriormente sea transformado en beneficio de él .El aprovechamiento práctico se logra al transformar la realidad mediante la aplicación del pensamiento científico y se hace posible gracias a que éste es predictivo.

La explicación de la realidad que nos da el pensamiento científico constituye un fin valioso en sí mismo independientemente de su utilización posterior para la transformación de la naturaleza, ya que colma la curiosidad innata en el ser humano , común en lo niños , poco frecuente en los adultos y habitual en los pensadores científicos .En la historia de la ciencia se ha establecido una rivalidad entre el fin práctico y el fin teórico. Pero ambos son legítimos y se complementan.

## F.METODOLOGÍA CIENTÍFICA Y ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

**“La posibilidad de reproducción y por lo tanto de continuidad de la ciencia como una forma de cultura supone mecanismos de socialización y transmisión de conocimientos, de los métodos que se consideran válidos para obtenerlos y de los procedimientos de legitimación del conocimiento”<sup>10</sup>**

La única forma en que los conceptos teorías y métodos de una ciencia persistan y además posibiliten el avance científico, es manteniéndolos activos haciendo permanente su extensión a otros miembros de la sociedad que también colaboren en hacerlos operativos. Es decir, emplear en la explicación de los fenómenos relativos, conceptos y teorías y aplicarlas a la resolución de problemas concretos.

El conocimiento científico es sumamente estructurado en prácticamente todas sus formas. Su intención de búsqueda se formaliza con métodos y teorías que describen y explican en diversos grados de precisión un gran número de fenómenos.

Los estudios epistemológicos se enfocan desde dos perspectivas:

1. La que aborda el proceso social y de construcción conceptual en el individuo.
2. Y aquella donde la sociedad analiza el procedimiento de construcción conceptual sobre la naturaleza y la sociedad.

Estas situaciones permean el proceso que se sigue para tener acceso al conocimiento y al que están expuestas todas las personas y principalmente en la escuela en la que se “ encuentra al conocimiento científico . De acuerdo con Marx, es lugar privilegiado para su formación.

La dinámica de la ciencia impide suponer que se trata de conocimientos acabados y su enseñanza requiere enfatizar aspectos metodológicos precisamente para entender que el conocimiento se sigue produciendo pero hay que saber cómo hacerlo. Los procesos referidos para acceder al conocimiento están articulados en la escuela mediante los contenidos de enseñanza y condicionados a la interrelación de muchos procesos, a partir de la construcción de conocimientos, estrategias de enseñanza y

---

<sup>10</sup> PROBLEMAS DE ACCESO AL CONOCIMIENTO Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. CAMPOS, Miguel Ángel y RUIZ, Gutiérrez Rosaura. UNAM. México, 1996.

aprendizaje, orientación y logro de tal manera que el contenido en la enseñanza tiene una función estructuradora.

El método científico es el instrumento de la investigación científica, pero, independientemente del objeto al que se aplique, tiene por objetivo fundamental solucionar problemas.

Algunos pasos de este método son:

- 1.- Planteamiento del problema con exactitud y precisión utilizando preguntas cuestionando al objeto de estudio.
- 2.-Formulación de hipótesis al definir y fundamentar las conjeturas, no sólo basta suponer, hay que respaldar con argumentos las afirmaciones.
- 3.-Comprobación de hipótesis: No basta con un solo intento, deben variarse y estudiarse todas las condiciones positivas y negativas, debe interpretarse el resultado como susceptible de alterarse con investigaciones posteriores.
- 4.-Construcción de leyes, teorías y modelos: Intentar incorporar en leyes o conocimientos más amplios los resultados obtenidos.

**“El método científico es un rasgo característico de la ciencia ,pero no es infame, puede perfeccionarse mediante la estimación de los resultados a los que lleva por medio del análisis directo ,tampoco es autosuficiente, no puede operar en el vacío, requiere de algún conocimiento previo que pueda luego reajustarse y elaborarse ,y tiene que complementarse con métodos especiales adaptados a las peculiaridades de cada tema . “<sup>11</sup>**

Para adquirir y validar el conocimiento científico hacen falta:

a) Observación: Entendida como la percepción orientada al estudio de los fenómenos tal y como se nos presentan en la realidad. Con el fin de desentrañar su naturaleza y elementos constitutivos. No sólo percibimos y observamos lo que se nos ofrece a los sentidos , también lo que se da en el interior de nuestra conciencia .El hombre ha creado instrumentos que lo auxilian en la observación , para aumentar, precisar y remplazar los sentidos (telescopio, microscopio, etc.)

Mario Bunge reconoce los siguientes elementos en el proceso de observación:

---

<sup>11</sup> GUTIÉRREZ Sáez, Raúl. “INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA “México, Esfinge. 1974. Pág. 279.

1.- El objeto de observación

2.- El sujeto observador -la inteligencia despierta que hace posible que él considere todo aquello que tenga interés científico-la objetividad, los conocimientos previos.

3.- Las circunstancias y el ambiente que rodea la observación.

4.- El cuerpo de conocimientos de que forma parte la observación.

b)La experimentación: La investigación es activa , va en busca de los hechos .La experimentación es una acción provocada mediante la que se repite al hecho para su estudio, y permite aislar y separar las condiciones en que se produce alterando indefinidamente estas condiciones para determinar si el fenómeno varía y en que porción lo hace ,permitiendo desentrañar las causas que provocaron el fenómeno .La experimentación nos pone en condiciones de investigar los fenómenos con mayor exactitud, profundidad y rapidez. Algunas reglas al experimentar son:

- Debe aislarse el fenómeno a estudiar.
- Debe repetirse el fenómeno en las misma circunstancias para comprobar si siempre es el mismo.
- Las condiciones del experimento deben alterarse para investigar en qué grado modifican al fenómeno.
- El experimento debe durar tiempo suficiente para que se produzca el fenómeno deseado.

Los experimentos cumplen con una finalidad doble, el someter a prueba o contrastación las hipótesis y el descubrir .Los resultados del experimento sólo tienen sentido dentro de un sistema de conocimientos.

c) El análisis y la síntesis :Son procedimientos del método científico , éste los emplea para descomponer y recomponer . A la descomposición se le llama análisis, a la recomposición se le llama síntesis .En análisis es la operación intelectual que considera por separado las partes del todo ; la síntesis reúne las partes de un todo separado y las considera como unidad.

d)La hipótesis científica: la palabra hipótesis deriva de hipo: bajo y thesis posición o situación . De acuerdo con las raíces etimológicas , hipótesis significa una explicación supuesta que está bajo ciertos hechos , a los que sirve de soporte .La hipótesis es aquella explicación anticipada que le permite al científico asomarse a la realidad. Es

una suposición que permite establecer relaciones entre hechos. El valor de una hipótesis reside en su capacidad para establecer esas relaciones entre los hechos y de esta manera explicarnos por qué se produce. La hipótesis explicativa aclara el hecho y la hipótesis descriptiva simboliza la conexión ordenada de los hechos las hipótesis analógicas se basan en la afirmación de que lo que es verdadero en un conjunto de fenómenos , puede serlo también en otro conjunto.

e)Formulación de la hipótesis :Un problema ya planteado , preciso, lleva a hacerse una idea del mismo , en forma de conjeturas fundadas y contrastables con la experiencia .

Comprobación de hipótesis: Estas conjeturas se desarrollan mediante consecuencias lógicas y técnicas.

f) Hipótesis, ley o teoría: La hipótesis tiene un carácter de suposición, de conjetura de determinados hechos, es decir, es una verdad “provisional” y nunca definitiva .En realidad la ciencia puede considerarse toda en última instancia, como una continua hipótesis susceptible de verificarse y de ser corregida (un sentido amplio del término hipótesis) . La hipótesis aunque tiene carácter provisional, puede irse depurando y ajustando hasta convertirse en una ley y después en una teoría científica , la cual viene siendo una explicación más completa de un conjunto de fenómenos y a su vez puede abarcar varias leyes. Cuando una hipótesis es comprobada, adquiere el carácter de ley que se puede definir como “ aquella relación constante y necesaria entre ciertos hechos “.

La teoría es una construcción intelectual que abraza varias leyes e intenta dar cuenta de un sector de la realidad.

Construcción de leyes, teorías y modelos :

Se formulan las soluciones y se hacen surgir de ellos nuevos problemas.



Alumnos de diversos grados participan en el campamento de ciencias, consistente en un circuito con estaciones donde participa realizando experimentos elegidos por ellos mismos en la biblioteca escolar.

### **1. EL METODO EXPERIMENTAL**

En el método experimental, la hipótesis constituye una etapa ineludible, pero antes de ella propiamente dicha está la observación que consiste en la atención cuidadosa a un objeto con el fin de conocerlo.

La observación está auxiliada por objetos que dan mayor exactitud a los resultados.

El segundo paso en el llamado método experimental es la hipótesis concebida como una explicación provisional de los hechos, se dice que tiene carácter a posteriori por ser posterior a la observación, lo que significa que está condicionada por la experiencia.

La hipótesis tiene como base que la experiencia está fundamentada en la observación empírica y su formulación se basa en los cánones o las reglas de la lógica.

La experiencia que busca la ciencia es aquella que no se limita a un hecho aislado, aquella que nos permite prever o hacer generalizaciones.

La importancia de la hipótesis es decisiva, es una guía para la formulación de teorías ya que es la idea que dirige la investigación es una anticipación, un adelanto sobre la experiencia. A pesar que una hipótesis puede resultar falsa al ser sometida a prueba, sirve como instrumento para hacer avanzar al conocimiento científico.

Contrastar las hipótesis consiste en fundamentarla con bases distintas de evidencia:

Niveles de conjeturas o hipótesis:

1.-ocurrencias: Si bien han sido sugeridas por un conocimiento anterior, les falta la debida justificación .son características de lo que es meramente fantasioso y representan un estudio primitivo de la investigación teórica.

2.-hipótesis empíricas: son conjeturas aisladas porque sólo tienen el apoyo de la experiencia de los hechos en que han sido recogidas ,les falta estar apoyadas en una teoría.

3.-hipótesis plausibles :Son conjeturas razonables ,lógicas que no han sido todavía sometidas a prueba de la experiencia pero cuya formulación sugiere que o pueden ser sometidas a contrastación teórica .

4.-Hipótesis convalidadas :Son las que han sido contrastadas en el espacio racional y empírico de las que se pueden desprender leyes.

El complemento del método científico lo constituyen las técnicas de contrastación :

- Cuestionario ramificado , constituye un procedimiento de ensayo y error
- Procedimientos iterativos o de repetición ,son ensayos realizados paso a paso con los que se obtiene un progresivo perfeccionamiento , se precisa basándose en la solución precedente.
- El muestreo al azar :Se extrae un pequeño subconjunto a partir de un conjunto inicial o población de tal modo que la selección extraída no dependa de las características o propiedades de los individuos que las compongan sino que los tenga en cuenta y sea libre de prejuicios o tendencias .

## **2 .LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO**

La construcción del conocimiento es vista como un proceso de reestructuración de estructuras cognitivas existentes a través de un mecanismo de asimilación de nueva información o de acomodación, modificación de las estructuras existentes para equilibrarlas con la nueva información (reestructuración). Zuzovsky 1994.

Esta visión del conocimiento y de su adquisición requiere un cambio radical en los roles tradicionales del estudiante y del maestro, y de la naturaleza de su interacción.

Debido a que la adquisición del conocimiento es un proceso personal de reestructuración de conocimiento previo y nuevo al que el estudiante debe darle sentido, el papel del maestro se restringe a dar apoyo al proceso. Los profesores son

responsables de proporcionar un ambiente favorable y propiciar situaciones que estimulen y faciliten el proceso de reestructuración. Dicho ambiente debe proporcionar oportunidades empíricas de observación y experimentación y oportunidades para la interacción social e intercambio de ideas; en esta situación se introduce la información que puede estar en contradicción con los conceptos previos del estudiante. Y se le estimula con el propósito de reestructurar su conocimiento.

El aprendizaje de conocimiento científico depende del conocimiento previo y de estrategias de acceso (Ausubel) organización y uso. Debido a que el conocimiento científico está muy estructurado es decir, tiene un fuerte componente lógico conceptual también entran en juego estrategias de razonamiento que fortalecen el acceso, organización y reorganización conceptual.

La dinámica de acceso al conocimiento parte del conocimiento previo, éste puede contener nociones vagas y conceptos precisos organizados de alguna manera (Ausubel los llama estructura psicológica) es decir la organización de las ideas y la estructura internalizadas.

Esta se transforma al asimilar la estructura lógica del conocimiento (contenido de enseñanza) ya que los conocimientos previos sirven como anclajes de nuevos conceptos, o como organizadores de una nueva estructura, entonces se tendrán conexiones más fuertes y más complejas, que a su vez permitirán adquirir nuevo conocimiento.

El proceso de aprendizaje puede entenderse como una construcción progresiva, no necesariamente constante de organizaciones conceptuales cuyo referente es el contenido de enseñanza, construyendo el estudiante representaciones simbólicas de la realidad mediante:

- ✓ Adquisición directa del conocimiento disponible en un medio social específico, que se ofrece en el aula.
- ✓ Reconstrucción de esas adquisiciones mediante interacción en el aula y actividades complementarias, en donde entran en juego las posibles disparidades entre el conocimiento informal que el estudiante ya posee y el nuevo (proceso para superar la multirrepresentacionalidad)



- ✓ Construcción de un marco representacional temporal de aspectos de la realidad que sintetiza las adquisiciones y sus transformaciones, en una estructura estable hasta que se modifique sustancialmente, con lo cual el estudiante identifica e interpreta su campo disciplinario.



Escultura del universo al revés.  
Representaciones.



Muestra de modelos de ecosistemas en dioramas .

Hablar del enfoque histórico – filosófico de la enseñanza de la ciencia es hablar de la epistemología. Hace algunos años la epistemología de la ciencia se consideraba un terreno exclusivo de los filósofos y aunque en las últimas décadas se ha desarrollado en la educación formal un gran interés por lograr que los alumnos comprendan la actividad de los científicos, las personas que desarrollan los programas de formación académica en las instituciones no se han preocupado por orientar a los profesores al conocimiento de la filosofía de la ciencia .

Dado que los programas están formados por contenidos que en gran medida responden a teorías científicas, es importante que los docentes partan de una concepción de ciencia, de lo contrario las teorías quedan como una colección de conceptos inconexos y los alumnos no comprenden el papel que han tenido la ciencia y los científicos en la creación del conocimiento.

La historia del pensamiento científico está marcada por dos grandes tradiciones: La aristotélica y la galileana.

“Aristóteles pensaba la explicación científica como una progresión o camino inductivo desde la observación hasta los principios generales o principios explicativos.”

En cuanto a Galileo , el aspecto más importante es el valor que otorgó a la abstracción e idealización de los fenómenos .Es con Galileo con quien inicia una ciencia basada en leyes en el marco de una concepción cuantitativa: la matematización del universo.

El siglo XX, con la revolución industrial y la burguesía impulsando el desarrollo de las ciencias naturales , permeadas enormemente con la tradición galileana , generó enfoques muy rígidos , uno de ellos el positivismo de Augusto Comte, que curiosamente ha trascendido hasta nuestros días como la forma básica de enseñanza de la ciencia en nuestro sistema educativo , situación que ha generado que los alumnos acepten una serie de mitos como :

- La ciencia está formada por conocimientos verdaderos .
- Las teorías se construyen a partir de la observación y la experimentación ( origen inductivo)
- El monismo metodológico (En la ciencia el único método para verificar las teorías es el experimental).

El problema radica no tanto en la forma de enseñar a investigar, sino en la forma de interpretar los resultados .Todo debido al desconocimiento de las propuestas epistemológicas desarrolladas en el siglo XX , que han aportado una gran variedad de argumentos en contra de la propuesta de Comte y que permiten separar una concepción de la ciencia más auténtica y destruir los mitos que se han forjado en torno a la misma .

Cada ciencia traza sus propios caminos de acuerdo a su objeto de estudio y por ello tenemos una gran gama de métodos de investigación .Si estudiamos las teorías partiendo de una concepción particular de ciencia en un contexto histórico específico los alumnos comprenderán el significado de los avances científicos y evitaremos que descalifiquen propuestas teóricas que en su momento fueron de vanguardia .

Los epistemólogos se han preocupado por explicar el fenómeno científico, por entender la importancia de la ciencia, el papel de los científicos, la forma en que se construyen las teorías, los métodos, caminos o vías que se utilizan.

Por ejemplo Karl R. Popper afirmó que la creación de las teorías era producto de un proceso mental, las observaciones, según él, no son de carácter accidental. Además rechazó el inductivismo y afirmó que no se podía justificar la construcción de una teoría a partir de un hecho particular, pues los científicos tendrían que comprobar todos los casos particulares de un fenómeno para elaborar una generalización. Abordó también la validez de las teorías, criticando a Comte, que afirmaba que deben comprobarse a través de la experimentación y una vez aprobadas pueden ser aceptadas como verdades. Para Popper la idea de verificación debía ser sustituida por la de falsación ya que constituía una aproximación más cercana a la realidad del quehacer científico, pues sabía que las teorías sólo eran verdades en un contexto histórico determinado y que el tiempo y el desarrollo de la ciencia se encargaban de refutarlas. Las ideas de Popper rompieron con el esquema ortodoxo del positivismo.

Por su parte IMRE Lakatos de origen húngaro considerado sucesor de Popper rechaza también el inductivismo, pero cuestiona el postulado principal de Popper, esto es que la ciencia se basa en el planteamiento de conjeturas que si son refutadas empíricamente obligarán a la elaboración de nuevas conjeturas.

Lakatos dice que el conocimiento crece, y se preocupa de saber cómo crece. Dice "En ciencia aprendemos de la experiencia no la verdad (o probabilidad), ni la falsedad (o improbabilidad) de las teorías, sino el progreso y una comunidad científica y una etapa revolucionaria en la que se rompe con esos causes y se establecen nuevas concepciones teóricas y metodológicas.

La etapa de la ciencia normal se convierte en una empresa conservadora, pero es en ella en la que los científicos resuelven los enigmas. Las teorías, conceptos, y las normas metodológicas que rigen a la investigación científica constituyen los paradigmas en torno a los cuales trabaja la comunidad científica.

El cambio de paradigmas genera una revolución que implica que los científicos cambien sus concepciones, su modelo teórico, su estructura de pensamiento y de nuevo un período de ciencia normal.

Larry Laudan filósofo contemporáneo estadounidense difiere sustancialmente de las propuestas de Popper, Lakatos y Jun. Su propuesta conocida como relativismo, plantea la interpretación de la actividad científica de manera más flexible. Define al relativismo diciendo: “ la manera como percibimos o interpretamos las cosas es independiente de la forma en que realmente son .

Los métodos usados por los científicos como garantía de la verdad son percibidos por Laudan diciendo : Los intentos de mostrar que los métodos de la ciencia garantizan que ésta es verdadera , probable, progresiva o, un conocimiento altamente confirmado, son intentos que tienen un linaje prácticamente interrumpido desde Aristóteles y generalmente han fracasado.

Rechaza la propuesta de Popper que se refiere a la falsación de las teorías como el camino para entender el progreso de la ciencia y afirma que “ La racionalidad y el carácter progresivo de una teoría está vinculada del modo más próximo, no a su confirmación o su falsación, sino más bien con su efectividad en la resolución de los problemas .Por lo tanto considera a todos los entramados de teorías que interactúan para resolver problemas como tradiciones de investigación.

Analizando a Popper, Lakatos y Jun podemos construir una concepción de ciencia con las siguientes características

- Las teorías son de origen deductivo
- Las teorías son verdades históricas
- La ciencia es una actividad social
- Las teorías son verdades estructuradas

Con base en la propuesta de Larry Laudan ,

- Las teorías son supuestos .Explicaciones relativas a los fenómenos de la naturaleza.
- Las teorías son verdaderos entramados , conjuntos disciplinarios , que no son fácilmente corroborables empíricamente.

- El progreso de las teorías dependerá de los problemas empíricos resueltos de la disminución de los problemas conceptuales.
- Las explicaciones de los problemas o la caracterización de los mismos están en razón directa del contexto histórico y científico.

El enfoque epistemológico, permite a los estudiantes entender el desarrollo conceptual y metodológico de una ciencia. La historia de los conceptos y teorías es el análisis de su origen, aumento de su racionalidad, grado de abstracción, este enfoque posibilita que los estudiantes comprendan que la ciencia se produce en un medio social ,económico ,político e ideológico y en un ambiente científico. A pesar de su relativa autonomía la ciencia tiene un marco cultural.

Estudiar la ciencia en el contexto en que se produce es analizar cuáles son las condiciones que limitan o permiten su desarrollo. En cada país en cada región e incluso en cada institución las condiciones, necesidades y posibilidades son sumamente distintas.

Este enfoque mejora el estudio de las diferentes metodologías, que han permitido el avance de la ciencia y, al mismo tiempo, permite entender, que no puede hablarse de un método científico ya que las formas que una comunidad científica considera legítimas para la obtención del conocimiento, varían dependiendo del contexto social, de la etapa histórica y de la disciplina.

Tradicionalmente se ha considerado como procedimiento pedagógico válido la enseñanza de la ciencia a través del aprendizaje del método científico. Es por ello que nos preguntamos si el proceso de transmisión y el de producción del conocimiento pueden seguir las mismas pautas, en la actualidad principalmente en las primeras etapas de educación.

Y nos damos respuesta en esta visión dialéctica del hombre ,la naturaleza ,la educación y la ciencia que se conjugan para concretar las teorías psicopedagógicas que constituyen el discurso de la educación que al propio tiempo guían el proceso formativo del hombre y el quehacer docente en la presente propuesta .





Muestra pedagógica del proyecto "el planeta ". Actividad para la feria de ciencias



Proyecto carros ecológicos



Proyecto hortalizas en huacal

## **CAPITULO II MARCO PSICOPEDAGÓGICO**

Asumiendo que las diferentes capacidades del niño y el desarrollo de sus potencialidades evolucionan, este trabajo se basa en la concepción constructivista del conocimiento; en algunas de las aportaciones de la teoría de Bruner, Ausubel, Vigotski y H. Wallon, mismos que aplican la lógica dialéctica al estudio del desarrollo del niño y su aprendizaje. Y de Jean Piaget, que aun no siendo sus estudios de corte materialista, algunas de sus aportaciones dan soporte a este trabajo.

Con base en el concepto filosófico educativo de la formación del hombre omnilateral y del perfil de hombre descrito por K. Marx que éstos teóricos concretizan en sus estudios, al proponer cada uno aspectos a considerar para que el niño logre el aprendizaje, referiremos algunas de sus afirmaciones teóricas que coinciden con la visión marxista dialéctica para la formación del hombre omnilateral.

Entendiendo al constructivismo como un enfoque teórico, que considera al aprendizaje como un proceso activo, de elaboración de significados, de reestructuración de aprendizajes y que toma en cuenta el proceso de construcción de los mismos. Y a la psicogenética como la teoría que estudia el origen y evolución del conocimiento, donde la relación entre el sujeto que conoce y el objeto por conocer, es una relación dialéctica; que pasa por un proceso de génesis y de desarrollo, y cuya evolución se precisa en los llamados: estadios de desarrollo. A los estadios de desarrollo como estructuras establecidas para intentar definir niveles funcionales basados en sucesiones operacionales con vista a profundizar el conocimiento del modo organizativo del niño y las nuevas formas que toman diversos comportamientos durante su evolución.

Y considerando que educar es estimular el desarrollo de estructuras cognitivas, biológicas, psico- sociales y afectivas para el desdoblamiento de las potencialidades del niño, referiremos los constructos teóricos que fundamentan las condiciones necesarias para el aprendizaje de las Ciencias Naturales y sobre todo reconoceremos las coincidencias en el pensamiento de estos autores con respecto de la construcción del conocimiento.

Las particularidades de la relación entre la enseñanza y el desarrollo del niño en la edad escolar y fundamentalmente las que abordaron en algunos de sus trabajos estos autores serán, cuerpo y sustento de la presente propuesta.

Como se ha señalado anteriormente una concepción filosófica del hombre del mundo y del universo es la base y orientación de la educación ; visión ésta que le da explicación y sentido al quehacer educativo, sin embargo, la relación entre filosofía y educación no se da en el plano meramente teórico de la abstracción , es decir , por la mera exposición de los componentes de una visión filosófica del hombre, de la naturaleza y de la sociedad ; sino que, ésta permea , impregna y se manifiesta en todos los pasos y componentes del proceso educativo mismo y se concreta en el discurso psicopedagógico, así como en cada experiencia , en cada acción del hecho educativo, en cada momento en el que se ejerce la práctica docente .

Cada vez que un maestro realiza su actividad docente , sea este ejercicio frente a un grupo de preescolar o de postgrado, se están concretando y haciendo realidad, consciente o inconscientemente , una visión filosófica específica del hombre , del mundo , de la sociedad, de la naturaleza y del propio universo.

La filosofía que sustenta determinada propuesta o modelo educativo, se materializa en el campo pedagógico - didáctico en la escuela, en la práctica docente de cada maestro, es decir ; los principios de una visión filosófica que constituyen la idea del hombre y del mundo son llevados al campo teórico práctico de la educación , de la pedagogía y de la práctica docente y se concretan en la categorías de un marco psicopedagógico, categorías que son el correlato de las filosóficas .La filosofía deviene así en psicopedagogía , constituyéndose en las dos líneas de fundamentación del proyecto educativo a través del cual la sociedad, una región, o una institución orienta y dirige la formación de sus hombres en un tiempo y espacio determinados .

Por ello referimos a Jean Piaget ,porque plantea fundamentalmente que el niño transita por estadios de desarrollo en los que va adquiriendo gradualmente diversas habilidades mentales , mediante mecanismos de asimilación ,adaptación y acomodación .Al centrar sus estudios en la operación intelectual como se presenta al observador a lo largo de diversas asimilaciones del niño , particularmente en la



actividad , el lenguaje y los esquemas cognitivos que el niño va desarrollando, estudia el mecanismo todo de la producción de conocimientos . **Y propone que el conocimiento es almacenado en esquemas o patrones mentales** (estructuras que le permiten al niño almacenar conceptos, procedimientos y relaciones que utilizamos para aprender y actuar en el mundo).

Asimismo, citamos a H. Wallon en lo referente a las consideraciones que hace acerca de la dimensión social del niño y aspectos que menciona en los estadios de desarrollo descritos en su teoría. Principalmente porque establece el estudio del desarrollo emocional y los procesos psico-sociales por los que camina el niño rumbo a la socialización. Y por la idea de que el niño y su aprendizaje están condicionados biológica ,psicológica y socialmente .

Por su parte a Vigotski representante de la psicología soviética , quien estudia el aprendizaje social o mediatizado y es autor de la teoría histórico – cultural lo cito cuando dice que el aprendizaje está en función de la comunicación y del desarrollo. Que es el resultado del intercambio entre la información genética y el contacto experimental con las circunstancias reales de un medio históricamente construido.

En este trabajo lo refiero porque asume también condicionantes sociales que determinan el aprendizaje del niño y plantea básicamente la propuesta para el desarrollo de las funciones psíquicas superiores y el concepto de “ zona de desarrollo próximo “, describiendo que en su desarrollo cultural el niño transita mediatizando sus aptitudes al dominar sus estímulos .Y lo describe como un ser dotado de talento natural con aptitudes a desarrollar y como un individuo que guarda en sí mismo condiciones de desarrollo : el “ potencialmente ser”. Además por ser el primero que relacionó el materialismo histórico con las cuestiones psicológicas específicas, al retomar a Federico Engels y su concepto de trabajo humano y el uso de herramientas por medio de las cuales el hombre es capaz de transformar la naturaleza, considera que la influencia de agentes internos y externos pueden lograr una transformación en el aprendizaje, fue el primero en hablar de un desarrollo cultural del niño.

De Ausubel refiero afirmaciones en las que asegura que el alumno es un ser dotado de conocimientos previos, que se ha hecho una idea de las cosas y que para

aprender, relaciona lo nuevo con las experiencias que ha tenido. Y plantea que el alumno elabora preconceptos que son como estructuras desarrolladas por él para acceder al conocimiento, en las que rescata su bagaje cultural. El refiere que deben ser punto de partida para el aprendizaje de conceptos más complejos.

Y con la premisa de que los niños necesitan de una educación que tome en cuenta todos los aspectos de su desarrollo. Y que se entienda que son seres bio-psico-sociales, tomamos en cuenta estas aportaciones.

### **A. JEAN PIAGET, UN ACERCAMIENTO A SUS APORTACIONES RELACIONADAS CON ESTA PROPUESTA**

Piaget, el psicólogo de la infancia y de los estadios, en su epistemología genética se preocupó del estudio del conocimiento y de su generación, es decir, de cómo el sujeto se vuelve progresivamente capaz de conocer exactamente los objetos. Mediante el método clínico estudió el desarrollo intelectual del ser humano y la génesis del pensamiento y su desarrollo a partir del nacimiento. Algunas de sus aportaciones más sobresalientes en el terreno de los hechos psicológicos fueron las de las operaciones intelectuales innatas. Donde estudia las constancias de las respuestas supuestamente erróneas para otros y que para él, constituyeron la base de la subdivisión del desarrollo del pensamiento y la inteligencia en estadios, las diferentes etapas del desarrollo del niño y la manera en que éstos iban adquiriendo sus diversas habilidades mentales.

Caracterizar al niño en cada estadio de desarrollo según J. Piaget es asumirlo en su estructura cognitiva: Enseguida describo brevemente algunos rasgos característicos de cada periodo.

#### **Período de la inteligencia sensorio –motriz**

Este período es valorado por Piaget desde el nacimiento del niño y hasta sus dos años, considera que el niño presenta un egocentrismo integral con reacciones circulares repetitivas y que en esta etapa fundamenta las principales categorías de todo conocimiento: espacio, tiempo, causalidad y objeto. También que hace uso de

sus reflejos e internaliza por primera vez esquemas, dando solución a algunos problemas por deducción.

### **Período de inteligencia representativa pre-operatoria .**

Dice Piaget que de sus dos a sus seis años el niño presenta un pensamiento intuitivo ya que puede remplazar un objeto por su representación simbólica, lo que le permite adquirir el lenguaje e imitar conductas con un modelo presente ,también hace imitaciones diferidas(evocaciones), inferencias elementales ,aprehende relaciones causales y establece condiciones para una clasificación lógica. Realiza juegos simbólicos que le sirven de adaptación intelectual y afectiva. Es incapaz de prescindir de su propio punto de vista. Posee pensamiento irreversible y sigue siendo incapaz de asociar los diversos aspectos de un fenómeno .

### **Período de las operaciones concretas**

Se considera desde los 7 y hasta los 11 años , este período cobra particular importancia para el desarrollo de mi trabajo ya que abarca la edad escolar y por ello compete a la labor docente que desempeño.

Piaget plantea que el pensamiento del niño de esta edad se origina entre la acción real y efectiva , con el contacto de las cosas. Dice que ya posee un pensamiento reversible y la capacidad de reconocer que los actos se desarrollan en un tiempo y un espacio aunque necesita aún la presencia de los objetos para poder razonar. Ya distingue el cambio , de lo que permanece invariable y es capaz de coordinar diversos puntos de vista refiriendo consecuencias .Todavía no puede razonar sobre enunciaciones verbales ni hipótesis .Las explicaciones de fenómenos físicos se hacen más objetivas .

Emplea las estructuras de agrupamiento (operaciones) en problemas de seriación , clasificación y correspondencias término a término .Establece equivalencias numéricas ,coordenadas y simultaneidad.

Las explicaciones de fenómenos físicos se hacen más objetivas .

Se refiere sucesivamente ya a la operación contraria y a la reciprocidad comprendiendo el acto de la compensación. No distingue lo probable de lo necesario. Razona sobre lo real mas no sobre lo virtual. Es limitado en sus previsiones .Alcanza un equilibrio poco estable.

Adquiere conciencia de su propio pensamiento con respecto al de los otros mediante la confrontación de los enunciados verbales de las diferentes personas.

El pensamiento del niño se objetiva gracias al intercambio social.

Se observa una descentración progresiva. La conducta evoluciona hacia la cooperación después de haber sido una actividad aislada.

Cambia el juego conformista por el reglamentado. Tiene en cuenta el aspecto objetivo de las cosas y las relaciones sociales interindividuales .

### **Estadio de las operaciones formales**

Comienza hacia los 11 años .En este estadio el niño tiene capacidad de aprender los datos inmediatos, razonar sobre lo real y sobre lo posible , razona sobre hipótesis.

Piaget describe que aparece el pensamiento formal y con él la capacidad en el niño de coordinar varias operaciones .Utiliza los datos experimentales para resolver hipótesis , teniendo en cuenta lo posible y no sólo la realidad que actualmente constata.

El niño maneja proposiciones probables hipotéticas , las confronta mediante un sistema reversible de operaciones, permitiéndole pasar a deducir verdades de carácter cada vez más general. Aunque no procede gradualmente en su razonamiento, combina ideas que ponen en relación afirmaciones y negaciones utilizando implicaciones ,disyuntivas y exclusiones

El niño deja de sentirse plenamente subordinado del adulto considerándose ahora como un igual.

Tiene constantes confrontaciones de sus ideales con la realidad y suelen ser causa de grandes conflictos pasajeros y perturbaciones afectivas .

Posee ya una lógica deductiva.

*La teoría de J. Piaget, demuestra con claridad que en el desarrollo cognoscitivo hay pautas regulares cuya experiencia todos realizan y que nos permiten vaticinar el modo y el grado de comprensión de un individuo en todo el curso de su desarrollo.*

Piaget encontró que la interacción social es importante para lograr el desarrollo intelectual de un niño. Sin la interacción social con adultos y compañeros cada persona desarrollaría su propia cultura, sin embargo, Piaget supone que el estudiante construye una comprensión del mundo prácticamente solo.

La postura de Piaget contra la instrucción diciendo que la influencia de los adultos difícilmente puede considerarse factor único de aprendizaje .Implica que resta importancia a la intervención de los docentes en el proceso del conocimiento y con respecto del aprendizaje del niño.

Sugiere también que el aprendizaje del niño se debe más a un proceso psicogenético que a uno social.

Pero aunque no da tanta importancia al condicionamiento social del aprendizaje del niño Piaget dice que el desarrollo de la personalidad pasa de la experiencia con el mundo físico a la experiencia con el mundo social y finalmente con el mundo ideacional y cada nueva dimensión es experimentada primero a través de realidades físicas antes de que puedan incorporarse consideraciones sociales.

Piaget piensa que para lograr un mejor desarrollo infantil, es necesario que el niño tenga *experiencias de manipulación* directa de los objetos, sugiere que durante el desarrollo infantil, estas experiencias permiten a los estudiantes ser capaces de demostrar ciertas habilidades, lo que promueve el desarrollo de experiencias previas con las cuales relacionar los conocimientos abstractos.

La construcción para Piaget es la consecuencia de las interacciones entre el sujeto y el objeto donde la coordinación de acciones e interrelaciones permiten a través del conocimiento y las estructuras mentales desarrolladas, dar una respuesta que incorpora y modifica a sus esquemas de acción.

Menciona en su teoría los mecanismos que le permiten al sujeto aprender : la asimilación de un estímulo , como incorporación de elementos extraños , de objetos exteriores , que son reelaborados y modificados en función de estructuras orgánicas que los asimilan , la conducta intelectual se desenvuelve descriptivamente de la actividad sin pensamiento al pensamiento con menor énfasis en la actividad. Llegando finalmente a la conceptualización . Un mecanismo antagónico pero complementario es la acomodación , designando a la acción en sentido contrario , del objeto sobre el sujeto , la modificación que el sujeto experimenta a partir del objeto. Ambas

estructuras en dosis variables, como actos complejos dan por resultado la adaptación. El punto central de las teorías de Piaget fue el equilibrio ya que para este autor existe algo innato que nos mueve a buscar orden, estructura y predecibilidad en las cosas que nos rodean. ( adaptación ). Dice que cuando nuestras estructuras internas explican lo que ocurre en el entorno, existe equilibrio. Y que cuando estas no son capaces de explicar lo sucedido, existe desequilibrio comenzando una lucha por alcanzar el equilibrio. El aprendizaje se produce cuando se introduce ese desequilibrio. La acumulación de nuevas experiencias puede introducir desequilibrio. El cual necesita de un proceso de adaptación que permita recuperar el equilibrio perdido pudiendo darse por medio de una asimilación o acomodación.

Propone que el conocimiento es almacenado en esquemas o patrones mentales. Entiende por esquema a una estructura que permite almacenar *conceptos, procedimientos y relaciones* que utilizamos para aprender y actuar en el mundo. Idea en la que coincide con Ausubel y Bruner en cuanto a las estructuras del pensamiento. En evidente oposición a Vigotsky afirma que los estadios no dependen de la edad directamente sino del contenido concreto que el niño aprende a dominar.

La primera consecuencia práctica al enunciar la teoría de Piaget como marco referencial de este trabajo, es la de establecer la importancia que tiene adecuar el nivel de complejidad de los conceptos *que el alumno debe aprender, a la capacidad intelectual que en ese momento posee.*

Dice Piaget que **las variables que condicionan el aprendizaje** de los conceptos, no son las que dependen de la estructura o el método de una disciplina ni de la explicación lógica de los conceptos particulares que se van a enseñar, **sino que dependen de las estructuras mentales de que dispone el sujeto que aprende** que son sus instrumentos de asimilación y de interpretación del mundo exterior. Es decir, el fracaso escolar se explicaría según Piaget porque los estudiantes no pueden superar los programas debido a que el nivel de los contenidos está más allá de sus capacidades intelectuales.

La aportación de Piaget para la clasificación de conceptos a enseñar, es que deben enseñarse conceptos concretos extraídos de la experiencia directa, que tengan significación para los sujetos en razón de sus referencias a propiedades de los

objetos total o parcialmente percibidas por los sentidos. Y conceptos formales en términos abstractos, sin relación a la experiencia directa. Basados en los estadios de desarrollo que ya referimos, los sujetos en la etapa concreta no comprenden o comprenden mal los conceptos formales, mientras los sujetos en la etapa formal son capaces de comprender conceptos concretos y conceptos formales.

Actualmente se ha puesto énfasis en las prácticas educativas, estrategias, métodos, estilos de enseñanza que faciliten, promuevan y aceleren el proceso de aprendizaje, basados en las afirmaciones de Piaget, se concluye que el desarrollo intelectual de un niño se puede acelerar, y facilitar a la vez el aprendizaje de los conceptos formales mediante la adopción de determinadas estrategias en el proceso de instrucción; reforzando los procesos interactivos del sujeto con el medio de manera que se favorezca la situación de conflicto cognitivo (desequilibrio) y se provoquen así los procesos de equilibración (reorganización de las estructuras mentales para asimilar los nuevos datos), estas interacciones que se le facilitan al sujeto son de tipo físico (contacto con los materiales concretos) y de tipo social (relaciones con el profesor y los compañeros de clase) a esto se le ha llamado pedagogía operatoria.

Este trabajo rescata dos vertientes del pensamiento piagetiano:

- 1.-Tener en cuenta las consideraciones del desarrollo del niño para adaptar los contenidos a su nivel intelectual.
- 2.-Procurar que en la labor docente, se ponga en práctica la pedagogía operatoria para favorecer y promover la interacción, la acción y la construcción del conocimiento por el niño.

## **B. HENRY WALLON: EL APRENDIZAJE Y EL DESARROLLO SOCIALMENTE CONDICIONADOS.**

Henry Wallon y su concepción psico-pedagógica en la perspectiva del aprendizaje y el desarrollo socialmente condicionado.

Henry Wallon, autor de la psicología genético dialéctica francesa, refuerza los supuestos teóricos de la escuela soviética y pone énfasis en la dimensión social del individuo, acentuando la interacción del hombre con su sociedad, y por ello

incrustando la psicología en el materialismo dialéctico, a fin de trabajar hacia el pleno florecimiento del individuo.

Encuentra que el niño y su aprendizaje están posibilitados o limitados por tres órdenes ,el fisiológico, el psicológico y el social.

Para Wallon el desarrollo del niño es un conjunto de procesos y acontecimientos que intervienen en los cambios que ocurren por etapas y organizaciones sucesivas y que reflejan el crecimiento , la maduración y el aprendizaje del ser humano.

La realización progresiva de funciones predeterminadas desataca Wallon , se produce por la interacción entre el individuo y su medio ambiente.

El desarrollo está condicionado socialmente ya que el mundo de los adultos es el medio que se le impone al niño .(Se opone con energía a ubicar a la psicología como el núcleo explicativo y único del ser humano y del quehacer educativo ya que dice no es posible explicarlo sólo desde ése ángulo ).

**La eficacia de la acción educativa se basa en el conocimiento exacto del niño , de su naturaleza , sus necesidades y sus capacidades .**

Para Wallon el niño forma un todo con dos tipos de funciones ,las que hacen referencia a su propio organismo y las que hacen referencia al medio.

Wallon da gran importancia a las relaciones sociales del niño en edad escolar tomando en cuenta los dos planos en que se desenvuelve el niño: las actitudes (Afectividad - carácter) y la inteligencia. Dice también que el individuo no se explica por sí mismo sino por las condiciones que sobre él actúan .Menciona el concepto ósmosis bio-psico-social al referirse a la capacidad biológica del sistema nervioso del niño y a los estímulos que provienen del medio, quienes , en síntesis permiten al niño acceder al estatus de ser humano .

Considera que el niño pasa por estadios de desarrollo y que éstos son cualitativamente sucesivas diferencias de aptitud o caracteres que debe adquirir para transformarse en adulto. En donde el paso de un estadio a otro representa una recomposición , avanzando en el estadio cuando prevalece un nuevo tipo de conducta.



Lo más importante para Wallon es descubrir el paso de lo orgánico a lo psicológico presidido y condicionado por la penetración social. Enuncia cuatro elementos esenciales :la emoción, la imitación, la motricidad y el socius.

Concede un papel preponderante a la emoción debido a sus repercusiones pedagógicas ya que constituye el nexo entre lo orgánico y lo social para generar el psiquismo, como expresión corporal de un estado interno, que va adquiriendo el carácter de comunicación o de intercambio de mensajes entre individuos.

La tarea principal de la práctica pedagógica en la escuela , será según Wallon la de procurar condiciones satisfactorias que provoquen un pensamiento , una forma de sentir o una conducta deseada.

Enseguida hago referencia a los rasgos característicos de los estadios de desarrollo según Wallon: Asumiendo que desde esta perspectiva, el niño va descubriendo la naturaleza de sus emociones a través de su intercambio social.

### **Estadio impulsivo puro**

Al nacer, la actividad o respuesta motora refleja a los estímulos .El individuo es 100% afectivo. La simbiosis alimenticia es la característica preponderante de esta etapa.

El niño, no controla sus respuestas.

En franca oposición a Piaget, Wallon afirma la sociabilidad del lactante entendiéndola como la unión vital con su entorno en la conciencia de sí mismo y del otro y de las cosas . A diferencia de Piaget, que piensa que el desarrollo del niño va de lo individual a lo social, Wallon dice que el ser humano es social genéticamente.

### **Estadio emocional**

Abarca de los seis a los doce meses aproximadamente. Esta caracterizado por la simbiosis afectiva Inicia una relación con el medio a través de los adultos al requerirles satisfacción de sus necesidades específicas . La simbiosis afectiva es la característica preponderante de este estadio . Aquí establece sus primeras relaciones en función de sus necesidades elementales. Le son necesarias muestras de ternura , besos y caricias comparte y extrae emociones de su medio .

### **Estadio sensitivo motor**

A finales del primer año y hasta los 5 años y aún cuando preponderantemente busca la autoafirmación de su yo y el logro de su autonomía , aún busca la aceptación

,padece de sociabilidad incontinente. Descubre el mundo de los objetos .En este periodo aparecen dos aspectos que contribuyen a su cambio total del mundo infantil: el andar y la palabra. En cuanto acceden a diversas formas de comunicación .Se caracteriza a este estadio por el simbolismo latente.

### **Estadio proyectivo**

La acción en lugar de ser como será , es estimulante en la actividad mental del niño (conciencia).

El niño conoce el objeto, únicamente a través de su acción sobre él mismo Tienen la necesidad de proyectarse en las cosas para percibirse a sí mismos Sin movimiento, sin expresión motora, no sabe captar el mundo exterior. El pensamiento es proyectado al exterior por los movimientos que lo expresan .

### **Estadio del personalismo**

El niño reconoce su personalidad como independiente de las situaciones y tiene conciencia del yo. Se siente a disgusto por lo que hace . Manifiesta una conducta narcisista, busca aceptación de los demás mediante la seducción.

Al igual que Piaget Wallon dice que lo fisiológico representa la base del desarrollo evolutivo, sin embargo, plantea que esto por sí mismo no determina el desarrollo ulterior de los sujetos sino que las circunstancias sociales pueden transformar ampliamente sus efectos .

Cuando el niño llega a este período de entre los cinco y seis años , ya está en edad escolar y posee los medios intelectuales para individualizarse claramente. Su nueva vida social al entrar a la escuela le permite establecer nuevas relaciones con su entorno que se refuerzan o debilitan de acuerdo con las circunstancias concreto – materiales y sus intereses. La escuela crea un nuevo medio que genéticamente le es indispensable para su desarrollo.

### **Estadio de la personalidad polivalente**

En esta etapa , participa de varios grupos sin hacer siempre la misma función ni ocupar el mismo puesto , se convierte en una unidad que tiene paso abierto a diferentes grupos con la posibilidad de influir en ellos .la importancia de las relaciones y los intercambios sociales en la edad escolar son fundamentales en el niño ya que reporta innumerables beneficios en su desarrollo y formación en la escuela según

Wallon se convierte en el mundo del niño, en su todo y lo define como el conjunto más o menos duradero de circunstancias donde transcurren las existencias individuales en el vital proceso de antropogénesis del niño, la escuela que es el medio en el que el niño se está desarrollando, lo determina.



Feria anual de ciencias actividades sugeridas por los alumnos .Proyecto situado.

### **C.VIGOTSKY Y LA MEDIATIZACIÓN SOCIOCULTURAL DEL APRENDIZAJE.**

Lev Semionovich Vigotski, nace el 17 de noviembre de 1896 en Bielorrusia, en el seno de una familia judía. La Rusia de entonces era gobernada por el Zar Nicolás II represor de los movimientos de estudiantes y maestros. Se inicia una propaganda subversiva en contra del zarismo y surgen sociedades secretas que divulgaban ideas socialistas. Ocurre la revolución de 1917 en Rusia.

Para 1920 la sociedad enarbolaba a la ciencia como panacea de los problemas sociales y económicos del pueblo ruso.

En 1917 Vigotski, se graduó en leyes por la Universidad de Moscú al tiempo que estudiaba Filosofía e Historia. Posteriormente fue profesor de Literatura. Los estudios en materia de psicología los desarrolló por una necesidad social la de eliminar el analfabetismo y crear programas educativos para desarrollar al máximo el potencial de cada niño.

A él se debió la teoría histórico cultural de la mente del hombre. Sus investigaciones versaron sobre el desarrollo psíquico del niño y el restablecimiento de las funciones mentales ante lesiones cerebrales, ocasionadas por la guerra; a lo cual propuso establecer programas de tratamiento y curación. Da principal importancia a los procesos del desarrollo de las funciones superiores: inteligencia, memoria y lenguaje. Su teoría se desarrolló a partir de la teoría marxista del materialismo dialéctico.

Vigotski explica en un primer momento la transformación de los procesos psicológicos elementales o naturales inherentes al hombre como los reflejos, en procesos más complejos como la memoria, donde intervienen factores socioculturales, y propone la existencia de un vínculo entre dichos procesos naturales y las formas culturales de conducta. Concibe un método evolutivo, es decir plantea el grado de madurez alcanzado y lo que está en proceso de maduración en el individuo, partiendo de lo elemental a lo complejo interviniendo elementos socioculturales, como la utilización del lenguaje. Para él, el aprendizaje es la reorganización de experiencias en forma sistemática y significativa.

La teoría del talento natural, estudia al niño independientemente del escolar, la teoría de la aptitud escolar estudia al alumno independientemente del niño. El método propuesto por Vigotski estudia el desarrollo natural y cultural como una fusión unitaria, mediante el método instrumental, se plantea descubrir de qué manera se reconstruyen todas las funciones naturales del niño dado en su desarrollo cultural.

Es en la teoría del aprendizaje social o también llamada teoría histórico-cultural, donde plantea ideas similares a las de Piaget pero da más importancia a la interacción social y al uso del lenguaje.

Vigotski parte de una premisa fundamental diciendo que el desarrollo de las funciones psíquicas en la infancia ocurre en tales dimensiones que no pueden ser atribuidas a dicho desarrollo las diferencias entre las actividades del niño y del adulto. El escolar de

un grado, se distingue del escolar de otro grado menor por la medida y carácter de su equipamiento, de sus instrumentos culturales. La diferencia en los tipos de desarrollo infantil (talentos-defectos) está ligada al tipo y carácter del desarrollo instrumental.

La falta de capacidad para utilizar sus funciones naturales y emplear funcionalmente los signos culturales determina en esencia el tipo de desarrollo del niño.

Carácter talentoso  carácter primitivo

La ley fundamental de adquisición del conocimiento que propone Vigotski es conocida como ley de la doble formación o de la doble estimulación, ya que según él, todo conocimiento se aprende dos veces, una primera vez como un intercambio social (interpersonal) y una segunda de manera interna (intrapersonal). Según el mismo autor en el desarrollo cultural del niño, las funciones superiores entre ellas la memoria, se originan en esta doble formación.

La importancia que Vigotski da a la instrucción que Piaget tiende a desdeñar, es en el sentido de que los estudiantes reconstruyen el significado exterior en un significado interior. El uso del lenguaje permite al niño planear, guiar y supervisar sus propias actividades. Ya que incluso se ha comprobado que los niños se hablan a sí mismos y que esto ocurre con mayor frecuencia en las tareas más duras. Lo que fundamenta la importancia de mantener un alto grado de interacción en clase, de modo que los estudiantes interactúen con el maestro y entre ellos mismos. La intervención en el proceso de aprendizaje, asegura que se logre la finalidad.

Así al permitir la verbalización de los razonamientos y las relaciones en equipos de trabajo se está cumpliendo la máxima de K. Marx, "El hombre sólo en sociedad puede individualizarse." Y se está aplicando la teoría de Vigotski.

### **1. El método instrumental**

Es el método empleado por Vigotsky para comprobar su teoría y consiste en considerar que en el proceso de su desarrollo, el niño asimila no sólo el contenido de su experiencia cultural sino también los medios del pensamiento, los procedimientos y las formas de comportamiento cultural. Utilizando signos culturales que son analógicamente comparados como instrumentos.

El dominio de tales signos culturales o instrumentos, generan siempre un desarrollo.

Junto con la edad fisiológica e intelectual considera se debe diferenciar además la edad cultural del niño, como una fase peculiar de su desarrollo. Por el grado de dominio de los instrumentos culturales y psicológicos y con ayuda de los procedimientos del comportamiento a ellos correspondientes.

Que se deben diferenciar las funciones y formas culturales del comportamiento, de los actos y procesos naturales, ya que unos surgieron del desarrollo evolutivo y los otros constituyen una adquisición posterior de la humanidad (atención voluntaria, pensamiento verbal, mnemotécnica).

Los actos culturales y sus procedimientos pueden ser como los procesos naturales, empleando activamente las propiedades naturales del cerebro en un sistema de estímulos-reacciones.

Se puede examinar el comportamiento del hombre desde el estudio de sus procesos psíquicos nerviosos y de los procedimientos para tratar de comprender cómo el hombre utiliza las propiedades naturales de su cerebro y domina los procesos que en este tienen lugar.

El método instrumental es el medio para investigar el comportamiento y su desarrollo mediante la puesta al descubierto de sus instrumentos psicológicos en el comportamiento y de la estructura que ellos crean en los actos instrumentales, este método es histórico-genético. Analiza el procedimiento cultural del comportamiento, la estructura de este acto como totalidad y como unidad funcional de todos los procesos que encuentran en su composición y la psicogénesis cultural del niño.

El método instrumental plantea un nuevo punto de vista entre el objeto y el instrumento o signo.

Entre el sujeto y el objeto de conocimiento reconoce al signo, como una operación intelectual donde el acto de conocer está mediatizado por el instrumento.

El equipamiento que va adquiriendo el escolar, permite en él un mejor dominio de su memoria.

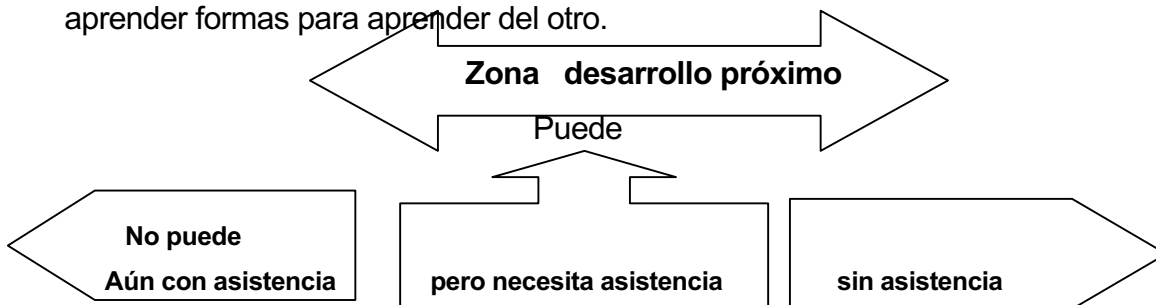
El niño para dominarse a sí mismo, transita por la misma vía que en el dominio de la naturaleza externa, desde afuera, con la ayuda de una técnica cultural específica.

El método instrumental es una vía para la aplicación práctica de las formas de educación, la formación artificial y su subordinación a nuestro poder.

### 3 .LA ZONA DE DESARROLLO PROXIMO

Vigotski sostiene que existe una zona de desarrollo próximo que delimita la fase en la que el estudiante puede aprovechar la asistencia o ayuda, afirmación que justifica de lleno la presencia del docente .Esta zona comienza en el límite de las habilidades que el estudiante puede realizar por sí mismo, sin ayuda y termina en el límite de las habilidades que el estudiante puede realizar con la ayuda de los expertos. Para Vigotski existen dos niveles de desarrollo ,el real que se refiere a las funciones que han madurado individualmente y el potencial, que está determinado por la ayuda de otro compañero o adulto más apto para la resolución de un problema. A la distancia entre estos dos niveles se le llama zona de desarrollo próximo. Donde se pueden vislumbrar no sólo los procesos que han madurado, sino aquellos que se hallan en proceso de maduración .Es la diferencia entre el nivel de desarrollo real y de desarrollo potencial determinado mediante la resolución de problemas con la guía de adultos o compañeros capaces .El término próximo se entiende en la interacción de los factores social y externo.

El término andamiaje, es acuñado por Bruner, planteando la existencia de un experto y un novato, el primero trata de enseñar y tiene que aprender formas de enseñanza, habilidades de explicar, describir. Que generen competencias, el segundo tendrá que aprender formas para aprender del otro.



Vigotski insiste en que junto con la edad fisiológica e intelectual del niño se debe diferenciar su edad cultural que generalmente no coincide con su edad escolar e intelectual.

Para Vigotski en el proceso de su desarrollo; el niño no sólo asimila el contenido de la experiencia cultural sino también los medios del pensamiento cultural. En la base de esos procedimientos se encuentra la utilización de signos en calidad de medios auxiliares que le sirven al niño para la solución de una tarea cualquiera, que se plantea, recordar, memorizar, comunicar algo.



El dominio de estos signos culturales genera siempre un desarrollo al elevar a un grado superior su función dada.

## **2. FUNCIONES PSÍQUICAS SUPERIORES**

La génesis de las funciones psíquicas superiores en su primer momento visualiza el concepto del desarrollo desde la visión del pensamiento pre-científico.

Es la concepción sostenida en la embriología , cuya teoría llamada preformismo, consistía en suponer que en el embrión está incluido el organismo completamente terminado y formado, pero , de pequeñas dimensiones. De acuerdo con esta teoría el proceso de desarrollo del niño consiste en un aumento puramente cuantitativo de las dimensiones de aquello que está dado desde el comienzo del mismo embrión (Los niños son adultos chiquitos).

En el segundo momento llamado del evolucionismo oculto, se tiene una visión que aún domina a la psicología infantil , consistente en creer que la evolución o el desarrollo se dan mediante la acumulación paulatina y lenta de cambios aislados.

La psicología de los estadios genéticos establece que el hombre muestra , en su comportamiento, distintos estadios genéticos, como una multiplicidad genética.

1º. Conocido como ley fundamental. Dice que el niño empieza a aplicarse a sí mismo aquellas formas de comportamiento que inicialmente otros emplearon con él. Lo interno en las funciones psíquicas superiores fue antes en algún momento externo.

Toda función psíquica superior fue externa porque fue social antes que ser una función interna , propiamente psíquica.

A diferencia de Piaget, Vigotski supone que el desarrollo no conduce a la socialización, sino a la conversión de las relaciones sociales en funciones psíquicas.

Como ya se ha mencionado, Vigotski elabora su trabajo con influencia de la teoría marxista de la historia y el materialismo dialéctico. Con el materialismo histórico se plantean los cambios históricos que se producen en la sociedad y en la vida material así como cambios en la naturaleza humana –conciencia , conducta- es decir que el hombre es capaz de transformar la naturaleza y a la vez se transforma a sí mismo. Postula que todos los fenómenos deben ser estudiados como procesos en constante cambio y evolución .Estos referentes le permitieron a Vigotski, explicar en un primer momento la transformación de procesos psicológicos elementales o naturales



inherentes al hombre como los reflejos en procesos más complejos como la memoria, donde intervienen factores socioculturales, y propone la existencia de un vínculo entre dichos procesos naturales y las formas culturales de la conducta.



**Los proyectos situados y la enseñanza basada en el intercambio social y la consideración de las condiciones concreto materiales y culturales que determinan el aprendizaje.**

#### **D. DAVID P. AUSUBEL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.**

De las distintas clasificaciones sobre el aprendizaje, referimos el modelo de procesamiento de la información entre cuyos teóricos se encuentran Suchman, Schwab, Bruner, Piaget, Ausubel, Sigel entre otros que trabajan sobre los procesos mentales, aquí enunciaremos los planteamientos de Ausubel que servirán de referencia para el estudio de los mapas conceptuales como estrategia y técnica cognitiva para el aprendizaje cualitativo de las ciencias naturales.

Según Ausubel, el aprendizaje es un proceso de comprensión, o de elaboración de estructuras significativas, conocer es comprender significados.

La formación y desarrollo de estructuras cognitivas dependen del modo como se perciben los aspectos psicológicos del mundo personal, físico y social.

Dentro de la concepción de aprendizaje de Ausubel es importante clarificar el concepto de estructura cognitiva, misma que se le define como una construcción hipotética utilizada para designar el conocimiento de un tema determinado y su organización clara y estable; que está en conexión con el tipo de conocimiento, su amplitud y su grado de organización.

Ausubel sostiene que la estructura cognitiva de una persona es el factor que decide acerca de la significación del material nuevo y su adquisición y retención.

Considera que las ideas nuevas solo pueden aprenderse y retenerse útilmente si se refieren a conceptos o proposiciones ya disponibles, que proporcionan las anclas conceptuales.

Piensa que la potenciación de la estructura cognitiva del alumno facilita la adquisición y retención de los conocimientos nuevos. Si el nuevo material entra en fuerte conflicto con la estructura cognitiva existente o si no se conecta con ella, la información no puede ser incorporada ni retenida. El alumno debe reflexionar activamente sobre el material nuevo pensando los enlaces y semejanzas y reconciliando diferencias o discrepancias con la información existente.

El aprendizaje significativo tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información y los conceptos y conocimientos existentes ya, en el alumno o con alguna experiencia anterior. Hay aprendizaje significativo cuando la nueva información puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, de esta manera el alumno construye su propio conocimiento, y además está interesado y decidido en aprender.

En el aprendizaje significativo, la nueva información se incorpora de forma sustantiva, no arbitraria a la estructura cognitiva del alumno, hay intencionalidad de relacionar los nuevos conocimientos con los de nivel superior más inclusivos y ya existentes en la estructura cognitiva. Se relaciona con la experiencia, hechos u objetos. Hay una implicación afectiva al establecer esta relación, al manifestar una disposición positiva ante el aprendizaje.

El aprendizaje significativo es más eficaz en tanto hace la adquisición del conocimiento más fácil, porque fundamentalmente implica la utilización de estructuras y elementos previamente adquiridos, que funcionan como anclas respecto al nuevo material por semejanza y contraste, el aprendizaje es más fácilmente retenido y durante períodos más largos.

Para Ausubel el proceso del aprendizaje significativo es activo porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje y es personal porque la significación de toda tarea de aprendizaje depende de los recursos cognitivos que utilice el alumno.

La clave del aprendizaje significativo está en :

- Relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del alumno. Por consiguiente la eficacia de este aprendizaje está en función de la significatividad, de los materiales que permitan establecer una relación sustantiva con conocimientos e ideas existentes.
- Y en aprovechar la tendencia del alumno al aprendizaje significativo, la disposición que hay en él y que indica interés por dedicarse a un aprendizaje en el que intenta dar un sentido a lo que aprende.

Ausubel distingue tres tipos básicos de aprendizaje significativo en función del grado creciente de complejidad:

**1.-Aprendizaje de representaciones** :Consiste en hacerse del significado de símbolos solos, generalmente palabras o de lo que estos representan, se trata de aprender lo que significan las palabras aisladas o los símbolos, significa aprender los símbolos particulares que representan o son significativamente equivalentes a los referentes específicos, este tipo de aprendizaje se vincula con la adquisición del vocabulario, distinguiendo en este proceso de aprendizaje de representaciones dos aspectos :

El aprendizaje antes de los conceptos(las palabras representan objetos o sucesos reales, la palabra es igual a la imagen concreta y específica de lo que tales referentes significan )

El aprendizaje después de la formación de conceptos.

**2.-Aprendizaje de conceptos :** Ausubel define a los conceptos como objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante algún signo o símbolo. Los conceptos también representan símbolos y palabras individuales, pero hay un mayor grado de abstracción en función de unos atributos de criterio comunes. Surgen de relacionar determinados objetos, sucesos, etc., con atributos comunes a todos ellos.

Ausubel presenta dos formas para el aprendizaje de conceptos :

- La formación de conceptos a partir de las experiencias concretas .
- La asimilación de conceptos .Consistente en relacionar los nuevos conceptos con los existentes ya en el alumno formando estructuras conceptuales .

**3.-Aprendizaje de proposiciones :** consiste en cambiar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones es decir, expresadas en una frase u oración que contiene varios conceptos .Novak 1985, señala que las proposiciones son dos o más conceptos ligados en una unidad semántica .Este tipo de aprendizaje puede lograrse según Ausubel combinando o relacionando palabras individuales entre sí, cada una con un referente distinto y combinándolas de tal manera que el resultado, la proposición, es mas que la suma de los significados de las palabras individuales .Lógicamente el aprendizaje de proposiciones supone conocer el significado de los conceptos que se relacionan entre sí y con la estructura cognitiva del alumno para producir un nuevo significado compuesto. Al implicar relación de conceptos, la adquisición de las proposiciones sólo puede hacerse a través de la asimilación .

La teoría de la asimilación es el punto central del planteamiento de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, de tal manera que la mayor parte de este aprendizaje consiste en la asimilación de nueva información .Ausubel explica su teoría diciendo que la nueva información es vinculada a los aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognitiva, y en el proceso se modifican la información recientemente adquirida y la estructura preexistente .

Ausubel ha introducido el término **inclisor** que define como ideas o conceptos relevantes que posee el alumno en su estructura cognitiva y con los que relaciona la

nueva información .El proceso de interacción entre el material recién aprendido y los conceptos existentes ( inclusores) constituye el núcleo de la teoría de la asimilación .Novak.

Tres son las formas de asimilación distinguidas por Ausubel :

**Aprendizaje subordinado** cuando la nueva idea o concepto se halla jerárquicamente subordinada a otra ya existente .Cuando se relacionan nuevas ideas con ideas relevantes de mayor nivel de abstracción , generalidad e inclusividad. Se genera una diferenciación progresiva de los conceptos existentes en varios de nivel inferior de abstracción .

**Aprendizaje supra ordenado** el proceso es inverso al subordinado o proceso de diferenciación progresiva, en el que los conceptos relevantes (inclusores) existentes en la estructura cognitiva son de menor grado de abstracción, generalidad e inclusividad que los nuevos a aprender. Con la información adquirida, los conceptos ya existentes se reorganizan y adquieren nuevo significado. Suele ser un proceso que produce una reconciliación integradora entre los rasgos o atributos de varios conceptos que da lugar a otro más general ( supra ordenado )Cuando se buscan diferencias , comparaciones y semejanzas entre los conceptos , se facilita esta reconciliación conceptual. Cuando un concepto se integra bien en otro concepto más general posee una consonancia cognitiva o reconciliación integradora .Y una disonancia cognitiva cuando aparecen dos conceptos contradictorios o no integrados adecuadamente .

**Aprendizaje combinatorio** .Consiste En la relación de una forma general de nuevos conceptos con la estructura cognitiva ya existente , pero sin producirse la inclusión (subordinación o supra ordenación ) .Se apoya en la búsqueda de elementos comunes entre las ideas , pero sin establecer relación de supra o subordinación .Ausubel considera que la estructura cognitiva está organizada jerárquicamente respecto al nivel de abstracción , generalidad e inclusividad de las ideas o conceptos y que esta no se produce en el aprendizaje combinatorio.

La comprensión de significados es el fin del aprendizaje significativo Ausubel coincide con Bruner, para quien comprender la estructura significa aprender a relacionar los hechos, ideas y conceptos entre sí. En consecuencia, la función del aprendizaje es que los alumnos reconozcan y asimilen la información básica (estructura). El aprendizaje significativo es un aprendizaje comprensivo.

La comprensión depende del eficaz desarrollo y empleo de los conceptos. La formación o madurez cognitiva implica el uso de conceptos cada vez más abstractos, muchos de los cuales pueden definirse formalmente. La comprensión depende de la capacidad de tejer una red de interconexiones que relacione experiencias y conocimientos previos con la nueva información o nuevas ideas que se presentan. El aprendizaje significativo se facilita con la utilización de los organizadores previos, definidos como conceptos o ideas iniciales presentados como marcos de referencia de los nuevos conceptos y nuevas relaciones. De esta manera los organizadores previos se convierten en puentes cognitivos entre los nuevos contenidos y la estructura cognitiva del alumno, que permiten un aprendizaje más eficaz.

### **E. NOVAK : LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO TECNICAS COGNITIVAS**

El mapa conceptual es una técnica creada por Joseph D. Novak, quien lo presenta como estrategia, método y recurso esquemático. El mismo Novak explicita los fundamentos teóricos del mapa conceptual cuando aclara que se trata de una proyección práctica de la teoría del aprendizaje de Ausubel concuerda con un modelo de educación centrado en el alumno, que atiende al desarrollo de destrezas y que pretende el desenvolvimiento armónico de todas las dimensiones de la persona, no sólo las intelectuales.

El uso del mapa conceptual como técnica de enseñanza – aprendizaje tiene importantes repercusiones en el ámbito afectivo relacional de la persona, ya que el protagonismo que se otorga al alumno, la atención y aceptación que se presta a sus aportaciones y el aumento de su éxito en el aprendizaje, favorece el desarrollo de la autoestima. Su uso en la negociación de significados, mejora las habilidades sociales y desarrolla actitudes acordes con el trabajo de equipo y la sociedad democrática.

El mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones. Estas pueden ser explícitas o implícitas. Proporcionan un resumen esquemático de lo aprendido y ordenado de una manera jerárquica. El conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción, situando los más generales e inclusivos en la parte inferior.

Según Novak, los mapas conceptuales son también instrumentos para negociar significados. Para aprender el significado de cualquier conocimiento es preciso dialogar, intercambiar, compartir y a veces llegar a un compromiso. Los significados si se pueden compartir, discutir, negociar y convenir. La confección de mapas conceptuales por grupos de dos a tres estudiantes pueden desempeñar una útil función social y originar animadas discusiones en clase.

Un mapa conceptual es un gráfico, un entramado de líneas que confluyen en una serie de puntos. Podríamos relacionarlo con un mapa de carreteras en el que las ciudades o hitos están unidos por una serie de líneas que simbolizan las vías de comunicación. En los mapas conceptuales los puntos de confluencia se reservan para los términos conceptuales que se sitúan en un elipse o recuadro, los conceptos relacionados se unen por una línea y el sentido de la relación se aclara con palabras enlace, que se escriben con minúsculas junto a las líneas de unión. Dos conceptos junto a las palabras de enlace forman una proposición.

Según Novak, el mapa conceptual tiene tres elementos fundamentales:

**Concepto**, se entiende como una regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designan mediante algún término. Hacen referencia a acontecimientos, cualquier cosa que existe y se puede observar, son imágenes mentales que provocan en nosotros las palabras o signos con los que expresamos regularidades. Esas imágenes mentales tienen elementos comunes en todos los individuos y matices personales, es decir, nuestros conceptos no son exactamente iguales aunque usemos las mismas palabras. Los significados son idiosincráticos por naturaleza. Es la forma peculiar de cada uno de captar inicialmente el significado de



un término ,la experiencia acumulada sobre la realidad a la que alude , los sentimientos que provoca .

**Proposición** :Consta de dos o más términos conceptuales ( conceptos ) unidos por palabras ( enlaces ) para formar una unidad semántica . Es la unidad semántica más pequeña que tiene valor de verdad , puesto que se afirma o niega algo de un concepto ; va más allá de su denominación .

**Palabras enlace** :Son las palabras que sirven para unir conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos .

A partir de la proposición, Novak distingue términos conceptuales (conceptos ) o palabras que provocan imágenes mentales y expresan regularidades y palabras enlace que unen dos términos conceptuales y no provocan imágenes mentales .

El mapa conceptual es un constructo <sup>12</sup> que abarca esos procesos que hacen posible que la gente adquiera , codifique , almacene , recuerde y manipule la información acerca de la naturaleza de su ambiente espacial. Esta información se refiere a los atributos y localizaciones relativas de la gente y los objetos en el ambiente y es un componente esencial en los procesos adaptativos de la toma de decisión espacial. De acuerdo con Novak, al ser los mapas conceptuales una representación explícita y manifiesta de los conceptos y proposiciones que posee una persona ,permiten a los profesores y alumnos intercambiar sus puntos de vista sobre la validez de un vínculo proposicional determinado , o darse cuenta de las uniones que faltan entre los conceptos y que sugieren la necesidad de un nuevo aprendizaje .Pretenden establecer modelos para interpretar los nuevos conocimientos o informaciones , los cual responde al sentido del constructo.

---

<sup>12</sup>Teoría de Kelly sobre la personalidad .Un constructo es un modo de construir o interpretar al mundo. MAPAS CONCEPTUALES una técnica para aprender. ONTORIA, Antonio y otros. Narcea Ediciones. Madrid, España 2000.





**La representación de las ideas previas en contraste con las ideas o conceptos científicos .La actividad de aprendizaje mediatizado socialmente.**

## CAPITULO III MARCO CRÍTICO REFERENCIAL

*“Si la enseñanza actual de las ciencias nos pareciera satisfactoria, no tendríamos razón alguna para buscar mejoras y el presente estudio sería superfluo.” Celestine Freinet.*

La ciencia ha evolucionado a través de la historia, a lo largo del tiempo es que ha ido acumulando conocimientos, teorías, leyes, experiencias de las diferentes sociedades que han existido, lucha por la superación, por ser objetiva, racional y crítica. La ciencia debe combatir el fanatismo, la especulación y sobre todo el conocimiento dogmático y metafísico, buscando la verdad, está en constante cambio perfeccionándose, por eso, en la ciencia, toda explicación se propone a título de ensayo y provisionalmente. Toda explicación propuesta se considera como una pura hipótesis, más o menos probable sobre la base de los hechos disponibles o las pruebas del caso.

La ciencia es fundamental en el desarrollo de la sociedad ya que a través ésta, la humanidad realiza su dominio sobre las fuerzas de la naturaleza, desarrolla la producción material y transforma las relaciones sociales, coadyuva a elaborar una concepción del mundo, correcta, dialéctico materialista; libera al hombre de supersticiones y prejuicios, amplía sus horizontes y perfecciona sus capacidades intelectuales y convicciones morales.

La corriente materialista encuentra su mejor estímulo, en el desarrollo de la ciencia, la categoría materia, como categoría central de esta corriente, es determinante para el tratamiento de los fenómenos y para la confirmación de la misma ciencia, siendo que su principal postulado es el de conocer al mundo y descubrir las leyes que lo rigen.

Es claro que es a través de la ciencia y sólo de la ciencia, podrá lograrse la transformación de la sociedad en un régimen libre de explotación. Durante la prolongada existencia de las sociedades dominadas por una clase explotadora, la técnica disponible ha servido para suministrar una producción que apenas excede por un pequeño margen a la cantidad necesaria para la subsistencia y de ese excedente se ha apropiado siempre la clase dirigente. En la actualidad, gracias a la ciencia es posible conseguir que ese margen aumente en forma prácticamente ilimitada, pero mientras no se pueda utilizar libremente la ciencia sin que sea

deformada para servir propósitos destructivos , el destino del hombre seguirá estando bajo la amenaza de la miseria y los peligros de la guerra .

Uno de los problemas más importantes que ha tenido la enseñanza de la ciencia en México, a este respecto, es su fundamentación positivista, entre otras cuestiones esta concepción implica que el aprendizaje de la ciencia involucra la adquisición de todo el conocimiento alcanzado por dicha ciencia (enciclopedismo) y que se complementan con la participación de los estudiantes en prácticas de laboratorio donde aprenden el método científico.

La metodología propuesta por los positivistas, tanto los clásicos Comte y sus seguidores (en México se destaca Gabino Barreda), como los positivistas lógicos(Carnap, Neurat y otros) ha tenido gran importancia en la educación de nuestro país.

De hecho en México fueron los positivistas quienes introdujeron el estudio de las CIENCIAS MODERNAS de la educación, crearon la escuela NACIONAL PREPARATORIA en 1867 y participaron en el establecimiento de las primeras sociedades científicas y filosóficas como la asociación METODOFILA G. BARREDA en cuyas reuniones se discutían las teorías y conceptos más relevantes del momento como el darwinismo. Con ello dieron un indudable impulso a la educación y al desarrollo de la ciencia en México (1977-1987).

#### **A) LA JUSTIFICACION HISTORICA DEL TIPO DE ENSEÑANZA CIENTIFICA EN MEXICO.**

México tiene como muchos otros países una historia secreta. Esta historia secreta es la historia de la ciencia. Su desenvolvimiento en nuestro país ha tenido lugar en forma harto misteriosa, casi siempre en la obscuridad, al margen de los hechos y acontecimientos más relevantes y espectaculares de nuestro pasado.

Los hombres de ciencia del pasado y sus logros científicos pertenecen a la historia cultural de la humanidad. Ellos han sido en multitud de casos un poderoso fermento motor de la evolución histórica ya que han marcado rutas a seguir en la persecución del conocimiento del mundo físico tendientes a un mejor dominio y control de las fuerzas naturales, todo ello con el objeto de hacer de la Tierra una morada más habitable para los seres humanos.

Ciertamente en muchos casos ese conocimiento ha llevado a desastrosos resultados de exterminio y destrucción, pero es obvio que esas fuerzas que así han desvirtuado los propósitos y el quehacer de la ciencia no sólo le son ajenas sino que la mayoría de las veces resultan opuestas a sus fines.

La historia secreta de la ciencia en México merece ser estudiada como un todo permanente que ha actuado siempre sobre el agitado fondo de nuestra historia social y política.

“Sobre el origen de la ciencia tenemos un ejemplo en la teoría difusionista de Basalla y el modelo alocéntrico de Rasheed.

Basalla adopta una visión egocéntrica sobre el origen de la ciencia moderna, el esquematiza el proceso de creación y difusión en tres fases: Una de origen en la metrópoli, otra de expansión colonial en los dominios de la metrópoli y por último la fase de ciencia independiente. Según el autor un puñado de países europeos serían la metrópoli quienes a partir del siglo XVI y XVII son cuna de la ciencia moderna (Gran Bretaña, Francia, Italia, Alemania, y países bajos). Las condiciones que permiten el surgimiento de la ciencia, su consolidación y expansión, se dan por la afluencia de recursos que sus colonias le proveen.

Para favorecer e incrementar las condiciones de privilegio en la metrópoli, es necesario propiciar una explotación más eficiente de sus posesiones, es así como las líneas y formas de hacer conocimiento, provienen de los conocimientos de esta, es por eso que el conocimiento generado en las colonias sea llamado colonial, en él, se aprovecha la capacidad de trabajo de los científicos nativos, que en su mayoría han sido instruidos en las universidades de la metrópoli, asegurando así una mística que hace que su instrucción e intereses responda a los del país dominante. El posterior logro de las condiciones de la metrópoli en la colonia como serían: el reconocimiento de la ciencia como importante, el establecimiento de vínculos estratégicos con la clase dominante, su enseñanza a partir de escuelas y universidades, la formación de condiciones laborales y profesionales de sus practicantes y la generación de líneas independientes de investigación que respondan a problemas regionales, se entendería como la fase de ciencia independiente y supondría su constitución como metrópoli a la vez. Así Basalla en su modelo difusionista nos dice que la ciencia

moderna tiene un origen único, respondiendo a la idea eurocéntrica que todavía nos permea. Creer que Europa es la cuna de la civilización no es exacto y responde en la actualidad a una idea totalizadora que provenimos de una misma cultura, la europea. El modelo desecha a partir de un solo origen de la ciencia , modelos nacionales .

Un punto de vista descentrado es el propuesto por Rasheed quien contrario a tomar a su cultura de origen como el centro del universo, es capaz de proponer un mundo sin un centro, sino con varios centros. De tradición islámica, Rasheed hace un recuento de los logros de la ciencia árabe. El álgebra como producto del intelecto oriental la alchemia como recopilación del saber técnico de siglos, son dos ejemplos de que la ciencia de occidente tiene una fuerte influencia oriental, es decir, que oriente al igual que occidente tuvo un origen de su ciencia de manera independiente, ya que cada cultura ha tenido que resolver problemas comunes, y la ciencia como producto de una sociedad ha respondido a los intereses y demandas de esta. Así que cada cultura al tener un origen e intereses diferentes tiene ideas de ciencia y orientaciones diferentes. El modelo de Rasheed retorna la capacidad de creación y razón a los pueblos colonizados, que los europeos nos habían quitado y deja entrever además el alcance que nuestras culturas y su ciencia habrían logrado si no hubiesen sido exterminadas tan abruptamente.”<sup>13</sup>

Desde el arribo de la ciencia Europea a México en el siglo XVI, su desarrollo ha sido incesante y ha estado dotado de una vitalidad peculiar que le da suficientes créditos como para poderse incorporar a las aportaciones originales de nuestros científicos en campos de la botánica, la zoología o la farmacoterapia. Sólo considerando en conjunto la historia de la ciencia en México puede evaluarse el nivel científico alcanzado. Así la parcelación disciplinaria aplicada a la ciencia de los tres siglos coloniales minimiza y falsea en forma notoria el verdadero cuadro del avance científico integral de la Nueva España.

Lo mismo es perfectamente aplicable a la ciencia del período nacional. La historiografía positivista de la ciencia quería siempre buscar la línea progresiva en el

---

<sup>13</sup> REVISTA XICTLI No.29 México 1998

desenvolvimiento científico de la humanidad. El criterio selectivo estaba determinado por el éxito más o menos duradero de una interpretación valedera del grupo de fenómenos conocidos de una porción o de la totalidad del mundo físico, el acto fundamental de la creatividad científica radicaba en la interpretación de datos y en la elaboración de leyes e hipótesis, y en la búsqueda de teorías ciertas, hubo que dejar de lado las que en su momento no lo fueron al considerarlas erróneas eran despreciadas. Muchos científicos y sus ideas fueron desplazados con esta corriente.

En estos últimos años las diversas corrientes perciben nuevas tendencias en las que resaltan a la ciencia como un saber acumulativo rescatando y reviviendo incluso teorías antes desechadas. Es el caso que la ciencia de México siempre estuvo en la periferia no sólo geográfica sino ideológicamente del desenvolvimiento científico, engrosando los estanteros de “libros muertos” por el fuerte contenido doctrinal y religioso que las caracterizaba, producto de la influencia de España. Habiéndose orientado por la ciencia positiva imperante de su época, la ciencia de los países católicos era vulnerable del proceso selectivo y discriminatorio de la historiografía clásica de la ciencia.

Las obras de la ciencia sean mexicanas o de otro lugar, y sin importar el valor que en algún momento hayan tenido son **transitorias** ya que siempre son superadas por otras que las corrigen, añaden o complementan.

La condición **marginal de la ciencia en México** producto de los tres siglos coloniales del desarrollo del saber científico que se vio entorpecido por la superstición, persecución, la censura y por el dominio eclesiástico de la educación y que no fueron superadas sino hasta mediados del siglo XVII, nos da una idea de la originalidad y modernidad que podían ser posibles para los hombres de ciencia que florecieron bajo la dominación española, esto no quiere decir que la tradición prehispánica no haya tenido cabida dentro del desenvolvimiento de la ciencia pero sí, que prevaleció la visión europea.

Podemos considerar el período de 1521-1580 como el lapso de ACLIMATACION de la ciencia europea en México. Se caracteriza por estudios botánicos, geográficos, médicos, etnográficos y metalúrgicos.

Desde 1580 hasta aproximadamente 1630. Aparecen textos que apuntan teorías astrológicas y alquimistas de marcado corte hermético, estudios matemáticos y astronómicos.

De 1680 a 1750 Se adoptan concepciones newtonianas al aceptarse la extensión cósmica de la gravitación.

1810-1821 Crisis socio-política frenó la labor científica.

1821-1850 Empuje ilustrado de la ciencia .Surgen agrupaciones de comunidades científicas , focos centralizadores de la actividad intelectual que irradiaron a las principales capitales del país durante la época virreinal legaron una labor proselitista y pedagógica, contribuyendo a la difusión y vulgarización del saber científico. Fundándose instituciones de gran valía y revistas que en su momento fueron publicadas en Europa tales como: La Naturaleza, los Anales del Fomento, Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.

Al fundarse la Real y Pontificia Universidad de México Aparecen los primeros núcleos científicos de importancia. La creación de las academias y seminarios así como de EXPEDICIONES científicas que aportaron valiosos datos a la geografía y la historia natural de México. La supervivencia de la ilustración científica mexicana a las tradiciones científicas mecanicistas, herméticas, entre otras, permitieron la transformación del científico dogmático al científico laico del siglo XVIII, donde las diversas comunidades científicas han formado ahora una **elite** alejada de acontecimientos políticos y sociales ya que los científicos reclutados eran pertenecientes a las clases medias o acomodadas o de profesionales y criollos e inclusive personajes de otras nacionalidades.

Este fenómeno se acentúa en el siglo XIX con los trabajos de científicos de nacionalidades francesa y alemana principalmente

Es posible afirmar que en México existió en los últimos 4 siglos y medio un desarrollo científico propio y original apoyado en los avances europeos y enmarcado por ellos. Y por el pernicioso provincialismo que ha prevalecido en la historia de la ciencia en México<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> INTRODUCCION A LA TEORIA DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS



EL POSITIVISMO jugó un importante papel en el desarrollo de la ciencia en México, pero ha sido superado, se han desarrollado nuevas concepciones acerca de los procedimientos que siguen los científicos para la elaboración de las teorías que expliquen la naturaleza y la sociedad.

Al haber una gran acumulación de conocimiento científico se hace indispensable la delimitación de los conceptos que deben ser aprendidos en los diferentes niveles de educación.

Kuhn y Popper entre otros estudiosos de la ciencia han destacado su carácter social. Hoy la ciencia es vista como una interacción compleja entre la comunidad que investiga y su cultura.

“La ciencia es una actividad realizada no por científicos aislados sino por investigadores que comparten una constelación de creencias, valores, métodos y técnicas (paradigmas) que los hace conformar una comunidad científica.<sup>15</sup>

Esto permite no sólo producir conocimientos sino que también propone formas de validación y legitimación del saber que tiene un carácter determinado temporal y espacialmente. Es decir, toda investigación está inmersa en una cultura particular. Los problemas que un investigador se plantea y los métodos que sigue para sugerir una explicación son especificados culturalmente.

**“El conocimiento se desarrolla en una serie de revoluciones por medio de las cuales las estructuras teóricas aceptadas son rechazadas y sustituidas por otras. Debido a esto, ninguna proposición teórica puede reclamar para sí la verdad absoluta. Toda teoría es sólo provisionalmente verdadera, la verdades por tanto histórica y se encuentra en espera de que alguna prueba la desmienta”Popper.**

Así entonces, los hechos, no son dados directamente por el mundo como unidades de verdad, son construidos a partir de observaciones cargadas de teoría.

Percibimos al mundo a través de **lentes conceptuales**.

---

SALDAÑA, Juan José. UNAM 1989. México 1989.

<sup>15</sup> Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias  
Campos, MIGUEL ANGEL. Y Ruiz Gutiérrez, ROSAURA. México 1996. UNAM.



Sólo cuando son reconocidos los hechos pueden convertirse en problemas científicos. La diferencia en la resolución de problemas o proposición de explicaciones, permite que decidamos entre teorías rivales. Entonces la correspondencia no es entre enunciados y hechos interpretados. Por lo tanto lo que se contrasta son las diferentes interpretaciones de la realidad, las teorías, esto implica un proceso deductivo. Popper. Es importante tomar en cuenta que en el desarrollo científico, lo que cambia en distintas épocas no es sólo el contenido de la ciencia, sino también su enfoque de la naturaleza, su método, el concepto mismo de ciencia y la percepción de ésta por parte de la sociedad.

### **B) LA CARACTERIZACION DE LA ENSEÑANZA TRADICIONAL DE LA CIENCIA EN LA EDUCACION BASICA DE NUESTRO PAIS,**

Los resultados de una **fallida estrategia** en la enseñanza de la ciencia están a la vista de todos. Las disciplinas científicas son, con mucho, las más temidas, y las que generan los más altos índices de reprobación en el ámbito escolar de la enseñanza básica, media superior y aún superior. Pero **¿Se puede atribuir este fracaso a características inherentes a los procesos científicos?**

La ciencia es interesante, su estudio sistemático es una fuente potencial para la adquisición de valores y actitudes. Su ejercicio puede resolver cabalmente las preguntas que los niños se hacen respecto al mundo que los rodea.

Hace 30 años, surgió una tendencia integradora de la ciencia, la idea de que la ciencia es una e integrada, permeó el cómo se debe enseñar. Estas ideas llegaron a México en la década de los 70' a partir de los programas de la UNESCO y en cooperación con la UNICEF, que en México se vieron impulsados de manera institucional por la Revolución Educativa cuyo producto para las Ciencias Naturales fueron los libros integrados. Surge una respuesta a la deshumanización de la tecnología y del saber científico, un nuevo modelo de la Ciencia y la Sociedad.

Nuevamente respondiendo a intereses ajenos, la enseñanza de la ciencia seguía estando determinada por modelos externos que respondían a intereses ajenos y que no tomaban en cuenta las tradiciones nacionales al respecto.

“En realidad el problema de la enseñanza de la ciencia es METODOLOGICO” Guillen 1994)

- 1.Principales errores que se han cometido en la enseñanza de la ciencia:
- 2.Diseño curricular implantado
- 3.Grado Inadecuado de los contenidos
- 4.Visión propedéutica de la enseñanza del nivel básico.

Al diseñar los cursos de ciencia, para estudiantes de educación básica, los modelos de enseñanza tradicionalmente han tratado de promover la generación de científicos a escala dentro de las aulas escolares. Y para lograr este objetivo las estrategias han sido lamentables, se han diseñado programas excesivos que los maestros nunca o casi nunca logran revisar plenamente. Los temas son de un nivel de **especialización** inadecuado para el nivel que se dirigen.

De la enseñanza de la ciencia. La propia **Secretaría de Educación Pública** en el proceso de modernización educativa -SEP 1991-aceptó:”Hasta ahora la educación formal que ofrece el sistema educativo ha estado construida sobre la necesidad de cumplir en tiempo y forma, planes y programas de estudio. Estos determinan la totalidad de los aprendizajes que los alumnos deben realizar en preescolar, primaria y secundaria, convirtiendo así a la educación en un conjunto homogéneo y unívoco. “

Esta oferta ha pretendido determinar en abstracto y en función de las disciplinas o áreas, los conocimientos y habilidades que todo mexicano debe adquirir si desea proseguir estudios posteriores.

Esta **visión propedéutica** de la enseñanza de la ciencia además de equívoca era poco realista ya que es **mínimo** el porcentaje de alumnos que realmente llegan a niveles superiores de enseñanza.

- 5.Estructura del Sistema Educativo Nacional
- 6.Las tradiciones académicas del magisterio
- 7.Las características del currículum

Además de los problemas de la enseñanza de la ciencia, se agregan los de la **estructura y tradición de nuestro sistema educativo** (el maestro se enfrenta a grupos de tamaño excesivo, con poco material para apoyar su labor, se ha acostumbrado a presentar los temas de acuerdo con su propia experiencia, sin recibir cursos de actualización adecuados.)

Es por ello que reunir ambos aspectos resulta preocupante.

Estas incompatibilidades están determinadas por las características del **currículum**, **las condiciones materiales del trabajo docente** y las **tradiciones académicas del magisterio**. Si a esto le aunamos:

1. Que hay deficiencia en los contenidos programáticos.
2. Que no hay vinculación con la realidad de los alumnos.
3. Que son necesarios más y mejores recursos para una educación experimental adecuada.
4. Que el profesorado tiene una preparación deficiente sobre todo en el nivel de secundaria ya que a los docentes no se les exige formación normalista y son profesionales que no han estudiado pedagogía ni didáctica los que pretenden enseñar.
5. Los programas son desmedidos en la cantidad de contenidos que se le presentan al educando.

Es por ello que la visión **tradicional** de la enseñanza de procesos científicos en la educación básica ha correspondido a un modelo de ciencia como un producto acabado o como un método de trabajo, no como un cuerpo de conocimientos en constante transformación que se desarrolla en el marco de teorías científicas.<sup>16</sup>

8. Desprecio a las actividades de reflexión y construcción de conocimientos de los alumnos.

Algunos estudios realizados por Niedo y Cañas en 1992, en países de Iberoamérica al realizar un análisis comparativo de la curricula de las ciencias biología, física, química, concluyeron que en casi todas las naciones priva un modelo a histórico en la enseñanza de la ciencia. Los experimentos se plantean como **metas** definidas y generalmente **no hay tiempo suficiente para favorecer la reflexión. No se considera que los alumnos necesitan tiempo para pensar y comentar sus experiencias (Driver 1986).**

Por su parte el estudiante de los niveles básicos reconoce los experimentos como **ejercicios** cuyo propósito es brindarle una definición operacional de ciertas teorías. **El**

---

<sup>16</sup>PROBLEMAS DE ACCESO AL CONOCIMIENTO Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

**estudiante de ciencia frecuentemente acepta una teoría con base en la autoridad del maestro o de un libro de texto, no basándose en la evidencia.**

Esta es la diferencia central respecto a la actividad científica (Donnelly 1986) "Hay que entender que una teoría científica es adecuada no cuando demuestra ser verdadera en un sentido absoluto, sino cuando es razonable, plausible, tiene el suficiente poder explicativo y estimula investigaciones más profundas. Este sentido rara vez es adoptado en clase.

Los alumnos deberían experimentar discutiendo y revisando sus propios modelos ante la evidencia. Esto permitirá que los alumnos reciban en cabalidad un modelo moderno en el que la ciencia no se considera como un producto terminado.

**En este contexto es necesario determinar las estrategias didácticas que permitan revertir esta corriente y provocar un cambio en la manera de enseñar ciencia tratando de superar las inercias desgastantes de un sistema educativo en crisis.**

La formación científica de nuestros alumnos tiene que ser reconsiderada teórica y técnicamente,

Muchas innovaciones son motivadas por preocupaciones serias acerca de la competitividad económica de cada país. Los Estados Unidos al igual que muchos otros ven la economía nacional y el comercio internacional en declive. Quisieran aumentar su productividad y creen firmemente que es central el mejoramiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales, las Matemáticas y la tecnología, casi todas las naciones de alto desempleo están preocupadas por la preparación de sus estudiantes a fin de que desempeñen trabajos más técnicos.

Algunos países se encuentran preocupados por problemas sociales y comunitarios, como es el caso del deterioro ambiental. Quieren educar a los estudiantes para que comprendan la importancia de proteger los recursos naturales, Japón es uno de ellos.

Hay otras naciones que perciben en sus estudiantes poca creatividad, a pesar de los puntajes altos que logran en los exámenes. Las reformas aplicadas convocan a las

---

escuelas y a los maestros a impulsar la resolución de problemas y la investigación directa. De nuevo Japón es un ejemplo.

Muchas naciones están preocupadas por tratar de resolver las necesidades de sus estudiantes que provienen de entornos cada vez más diversos. Tal es el caso de los Estados Unidos, Canadá y España, quienes establecen esta meta como prioritaria.

Asimismo una fuerza dinámica que impulsa la reforma educativa es el deseo de hacer más auténtico el contenido de las Ciencias Naturales y las Matemáticas. Señalan muchos reformadores que la enseñanza de la ciencia debería ser más real.

En 1989 Los países integrantes de la OCDE Organización de Cooperación para el desarrollo Económico realizaron una investigación con los países miembros quienes entregaron 23 estudios de caso sobre las innovaciones más importantes y colaboraron para la realización de un proyecto transnacional, dicho estudio analizó los esfuerzos para cambiar el enfoque de la enseñanza misma, dejar de privilegiar el conocimiento básico de la materia y pasar a la aplicación práctica, se probaron cambios en las técnicas del salón de clases y se aplicaron nuevas estrategias de evaluación. El estudio también examinó los esfuerzos de mejorar la enseñanza mediante el apoyo colegiado y la profesionalización de los maestros. Asimismo se pusieron a prueba iniciativas en tecnología y esfuerzos por difundir una manera más eficaz de conducir experimentos y actividades.(Dichos estudios tuvieron repercusión en la Renovación Educativa de 1993 en México )

Desde una perspectiva mundial el estudio de la OCDE encontró que debido a la tendencia hacia una ciencia más práctica, las fronteras entre las disciplinas tradicionales se habían esfumado. Las reformas favorecieron el entendimiento de la relación de una ciencia con otra, proponiendo integrarlas en la medida que necesiten respuestas los fenómenos complejos. Es decir pretendieron que se favoreciera el trabajo interdisciplinario, ejemplos: Surgimiento de disciplinas como geofísica, bioestadística, ciencias materiales, biomecánica entre otras.

Otra muy importante aportación resultó ser la de que ahora para organizar la curricula de las ciencias deberían participar los maestros, expertos, público, alumnos como nuevos actores que reflejen con mayor precisión como es la ciencia de nuestros días. Que los maestros asumieran una nueva posición como co-artífices de los planes y

programas ya que la autoridad pedagógica y experiencial que los sustenta permiten darle valor al contenido local en la medida que exponen sus materiales y los vinculan a la vida cotidiana de sus estudiantes. LA PROPUESTA DEL PLURALISMO para el diseño y la integración de los programas de estudio favoreciendo el interés local y cotidiano sin olvidarse de las normas nacionales tuvo mucho auge en este congreso. Aunque el estudio dio a conocer varios proyectos, promisorios y viables la tendencia más característica del estudio fue la de crear una materia "completamente nueva": LA TECNOLOGIA. En donde el pensamiento este dirigido a la acción, la prueba del razonamiento práctico, ayudar a los estudiantes a entender las implicaciones sociales de su utilización. Esta materia comprende la aplicación propositiva del conocimiento, la experiencia y los recursos para crear productos y procesos que atiendan las necesidades humanas. Aplicado con éxito en Escocia, Holanda y Australia. Los elementos comunes de los países como México, Argentina y otros, en materia de innovaciones educativas de los 90' en Ciencias Naturales, reconocen en sus propuestas curriculares las siguientes tendencias:

1. Importancia de que los alumnos desarrollen TRABAJO PRACTICO y actúen sobre los objetos de conocimiento para generar aprendizajes significativos.
2. Explicitar las conexiones que hay entre las creencias y otros campos del conocimiento como objetivo fundamental del proceso de enseñanza.
3. Reconocimiento, mediante los enfoques de enseñanza, de que las Ciencias Naturales son herramientas para conocer y explicar el mundo que los rodea.
4. Se coincide en poner al alumno como centro de la educación, reconociendo la individualidad del aprendizaje.

### **C) LA RENOVACIÓN EDUCATIVA de 1993 y su impacto en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales.**

Estas reformas han modificado sustancialmente los referentes teóricos de la educación, por lo que la implantación de estas “innovaciones pedagógicas” y curriculares están condicionadas por la acción del maestro lo que hace necesaria la aplicación de programas de actualización.

**Es por ello que en 1993, la reforma integral del currículum** nacional de educación primaria pretendió fortalecer los conocimientos y habilidades y estableció en los planes y programas vigentes **los propósitos centrales:** Uno de ellos, “ Estimular las habilidades necesarias para el aprendizaje permanente.”

Para la enseñanza de las Ciencias Naturales se plantea como principal propósito:

**”Que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiestan en una relación responsable con el medio natural en la comprensión del funcionamiento y las transformaciones del organismo en el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar”**

La reforma curricular del 1993, en México, no es un caso aislado, diversos países se encuentran insatisfechos con los resultados de la enseñanza de las ciencias, por eso se impulsaron proyectos para transformar la enseñanza de estas asignaturas. Considerando que estos cambios se traducirán en beneficios para el alumno y la comunidad a la que pertenece, en mayor competitividad económica en un mundo globalizado. Previo a esta reforma del 93, prevalecía la convicción de que si el alumno reproducía la actividad científica, adquiriría el conocimiento; lo que privilegió la realización de experimentos, dando relevancia al METODO CIENTIFICO, como un proceso de descubrimiento que pretendía formar “pequeños científicos “

El replanteamiento del 93, producto de investigaciones educativas ha dejado clara la necesidad de considerar **la experiencia** de los niños, así como **sus concepciones acerca de los fenómenos, como puntos de partida** de las estrategias de enseñanza, rescatar los conocimientos previos Ausubel, 1993.

**Se trata de lograr aproximaciones al pensamiento científico** de manera que el alumno amplíe su comprensión del mundo, empezando por los fenómenos presentes en su vida cotidiana, poner en conflicto lo que piensa, diseñándole actividades Ad-doc.

Se reconoce que **la experimentación** permite aclarar conceptos o leyes pero también construir su **conocimiento a partir de la contrastación** de sus ideas con los resultados de experimentos sencillos, en la educación básica se buscará la comprensión de lo esencial de la actividad científica, para propiciar el desarrollo de las competencias, habilidades y actitudes que le permitan al alumno conocer su cuerpo y el medio en el que vive. Es decir, se trata de formar **”CIUDADANOS ALFABETIZADOS CIENTIFICAMENTE”**<sup>17</sup>

Que aprendan a:

- Observar información de manera sistemática.
- Que aventuren respuestas y las confronten.
- Que diseñen y realicen experimentos.
- Que mantengan la mente abierta a la crítica y a cualquier evidencia
- Que desarrollen un lenguaje científico.

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria está sustentada por el Art. 3º. Constitucional “Tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano.....”

Fracción II.- “El criterio que orientará a esa educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos.....”

Ley General de Educación: Art.7 “La educación que imparta el Estado ..... tendrá los siguientes fines :Fracción II.- Favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos.. Fracción VII.- Fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas.

Por el PLAN DE ESTUDIOS 1993 y los programas de asignatura que lo integran mismos que tienen como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos para asegurar:

- Que los niños adquieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, en particular los que se relacionan con la preservación de la salud con la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales.

---

<sup>17</sup> UNESCO 1993.



El nuevo plan de estudios prevé un calendario de 200 días laborables, conservando la actual jornada de 4 horas, tiempo de trabajo escolar que alcanzará 800 horas anuales de las cuales distribuye el tiempo de la siguiente manera:

Educación Primaria / Plan 1993  
Distribución del tiempo de trabajo / Primer y segundo grado

Asignatura	Horas anuales	Horas semanales
Español	360	9
Matemáticas	240	6
Conocimiento del medio (Trabajo integrado de: Ciencias Naturales Historia Geografía Educación Cívica)	120	3
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
Total	800	20

El 30 por ciento del tiempo anual está dedicado a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Sociales. En el primer ciclo de la escuela primaria.

Educación Primaria/ Plan 1993  
Distribución del tiempo de trabajo / Tercer a sexto grado

Asignatura	Horas anuales	Horas semanales
Español	240	6
Matemáticas	200	5
Ciencias Naturales	120	3
Historia	60	1.5
Geografía	60	1.5
Educación Cívica	40	1
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
Total	800	20

La enseñanza de las Ciencias Naturales se integra en los dos primeros grados con el aprendizaje de nociones sencillas de Historia, Geografía y Educación Cívica. El elemento articulador es el conocimiento del medio natural y social que rodea al niño. La curiosidad de los niños debe orientarse hacia la observación de fenómenos cotidianos, fomentando las actividades de comparación, establecimiento de diferencias y semejanzas entre objetos y eventos así como la identificación de regularidades y variaciones entre fenómenos.

El hábito de formular explicaciones y predicciones deberá estimularse desde un momento temprano, asociado a la idea de la validez de ambas depende de que sean probadas mediante procedimientos adecuados, que utilizarán los procedimientos de la observación y la experimentación.

***La introducción de las actividades experimentales deberá cuidar que los niños adquieran la noción de variable y su control en experimentos que se puedan realizar en una sola clase o bien a lo largo de periodos más prolongados. es importante que en estas actividades los niños se den cuenta de que los resultados obtenidos están sujetos a diferentes interpretaciones.***

A partir de 3º. Grado, se dedican tres horas semanales específicamente a las Ciencias Naturales. Los cambios más relevantes en los programas de estudio consisten en la atención especial que se otorga a los temas relacionados con la preservación de la salud y con la protección del ambiente y de los recursos naturales.

Otra modificación importante radica en la inclusión de un eje temático dedicado al estudio de las aplicaciones tecnológicas de la ciencia y a la reflexión sobre los criterios racionales que deben utilizarse en la selección y uso de la energía.

Para organizar la enseñanza, los contenidos de Ciencias Naturales han sido agrupados en cinco ejes temáticos:

1. LOS SERES VIVOS - Este eje agrupa los contenidos relativos a las características más importantes de los seres vivos, sus semejanzas y diferencias, y los principales mecanismos fisiológicos, anatómicos y evolutivos que los rigen.

Al mismo tiempo que desarrollan la noción de diversidad biológica, los alumnos deberán habituarse a identificar las interrelaciones y la unidad entre los seres vivientes, la formación de cadenas y sistemas, destacando el papel que desempeñan las actividades humanas en la conservación o alteración de estas relaciones.

2. EL CUERPO HUMANO Y LA SALUD En este eje se organiza el conocimiento de las principales características anatómicas y fisiológicas del organismo humano, relacionándolo con la idea de que de su adecuado funcionamiento dependen la preservación de la salud y el bienestar físico.

Se pretende que los niños se convenzan de que las enfermedades más comunes pueden ser prevenidas, poniendo de relieve el papel que en la preservación saludable

del cuerpo humano desempeñan los hábitos adecuados de la alimentación e higiene, asimismo, se representan los elementos para el conocimiento y la reflexión sobre los procesos y efectos de la maduración sexual y los riesgos que presentan las adicciones más comunes.

3. **EL AMBIENTE Y SU PROTECCION** La finalidad de este eje es que los niños perciban el ambiente y los recursos naturales como un patrimonio colectivo, formado por elementos que no son externos y que se degradan o reducen por el uso irreflexivo y descuidado. Bajo esta idea se pone de relieve que el progreso material es compatible con el uso racional de los recursos naturales y del ambiente pero que para ello es indispensable prevenir y corregir los efectos destructivos de la actividad humana. Se pone especial atención a la identificación de las principales fuentes de contaminación del ambiente y de abuso de los recursos naturales y se destaca la importancia que en la protección ambiental juegan las conductas individuales y la organización de los grupos sociales. Igualmente se pretende que los niños adquieran la orientación suficiente para localizar zonas de riesgo en su entorno inmediato y sobre las precauciones que permiten evitar los accidentes más comunes.
4. **MATERIA, ENERGIA Y CAMBIO** En este eje se organizan los conocimientos relativos a los fenómenos y las transformaciones de la materia y la energía. La formación de nociones iniciales y no formalizadas, a partir de la observación caracteriza el trabajo en los primeros grados. En la segunda parte de la primaria se proponen los primeros acercamientos a algunos conceptos básicos de la física y la química, sin intentar un tratamiento propiamente disciplinario. Al concluir en el sexto grado nociones como las de átomo, molécula, se adapta el punto de vista de que en este momento los niños son capaces de entender sus elementos esenciales y que la comprensión plena de estos conceptos es resultado de aproximaciones reiteradas que se realizan en niveles más avanzados de la enseñanza. En el tratamiento de este tema no deben intentarse la presentación abstracta o la formalización prematura de los principios y las nociones, sino que estas y aquellos deben estudiarse en los procesos naturales en los que se manifiestan.

5. CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD Los contenidos de este eje tienen como propósito estimular el interés del niño por las aplicaciones técnicas de la ciencia y la capacidad de imaginar y valorar diversas soluciones tecnológicas relacionadas con problemas prácticos y de las actividades productivas. Se incluyen en este eje e conocimiento de las distintas fuentes de energía, las ventajas y riesgos de su utilización y las acciones adecuadas para evitar el desperdicio de energía. Presenta situaciones para que los alumnos reflexionen sobre el uso de la ciencia y de la técnica que han representado avances decisivos para la humanidad, así como de otros que han generado daños graves para los grupos humanos y para el medio ambiente.

**En el programa no aparecen enunciadas las destrezas científicas que los niños deben adquirir y practicar al trabajar con los temas de estudio, dado que estas son un componente reiterado y sistemático del proceso de aprendizaje.**

Los programas de Ciencias Naturales en la enseñanza primaria responden a un enfoque fundamentalmente FORMATIVO.

Su propósito es que los alumnos adquieran: Conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con su medio ambiente natural, en la comprensión del funcionamiento y las transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar.

Conforme a esta idea, el estudio de las Ciencias Naturales en este nivel, no tiene no tiene la pretensión de educar al niño en el terreno científico de manera formal y disciplinaria, sino la de estimular su capacidad de observar y preguntar así como de plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno. Para avanzar en este sentido, los contenidos son abordados a partir de situaciones familiares para los alumnos, de tal manera que cobren relevancia y su aprendizaje sea duradero.

La enseñanza de los contenidos científicos será gradual, a través de nociones iniciales y aproximativas y no de los conceptos complejos, en un momento en que éstos rebasan el nivel de comprensión de los niños.

## PRINCIPIOS ORIENTADORES DE LA ORGANIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS:

1. Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas. Los programas parten de la idea de que el entorno de los niños ofrece las oportunidades y los retos para el desarrollo de las formas esenciales del pensamiento científico: Las tareas de la escuela son impulsar al niño a observar su entorno y a formarse el hábito de hacer preguntas sobre lo que le rodea, a organizar esta indagación para que se centre ordenadamente en determinados procesos y a proporcionar información que ayude a los niños a responder sus preguntas y amplíe sus marcos de explicación .
2. Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas. En esta línea se pretende que los alumnos perciban que en su entorno se utilizan en todo momento artefactos, servicios y recursos que el hombre ha creado o adaptado mediante la aplicación de **principios científicos**. Se persigue estimular la curiosidad de los niños en relación con la técnica y su capacidad para indagar cómo funcionan los artefactos y servicios con los que tiene contacto cotidiano. Estas experiencias fomentarán el desarrollo de lo que podemos denominar razonamiento tecnológico, capaz de identificar situaciones problemáticas que requieren soluciones técnicas, de idear y diseñar elementalmente soluciones , de apreciar que existen respuestas tecnológicas alternativas que representan combinaciones distintas de costos y beneficios, de reconocer situaciones en las cuales la respuesta tecnológica a un problema genera efectos secundarios que dan origen a problemas a veces más graves que el que se pretendía resolver. Las actividades mencionadas propiciarán que los niños valoren de manera positiva y equilibrada las aplicaciones de las ciencias y su impacto sobre el bienestar de las sociedades. El valor de la ciencia como factor esencial del progreso y el mejoramiento en las condiciones de vida de la especie humana debe destacarse de manera inequívoca. El análisis sobre las consecuencias de ciertas aplicaciones científicas y tecnológicas deben ser constantes, pero ello no debe conducir a la devaluación e incluso a la condena de la ciencia, sino poner en relieve la

necesidad de aplicar criterios racionales y previsores al decidir las formas de utilización de la tecnología.

3º. Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la salud.

Estos temas están presentes a lo largo de los seis grados, pues se ha considerado más ventajoso, desde el punto de vista educativo, estudiarlos de manera reiterada, cada vez con mayor precisión, que separarlos en unidades específicas de aprendizaje o en asignaturas distintas.

En el tratamiento de ambos temas, los programas proponen la incorporación de los elementos de explicación científica pertinentes y adecuados al nivel de comprensión de los niños. Se pretende con ello evitar tanto la atención centrada en preceptos y recomendaciones, cuya racionalidad con frecuencia no es clara para los alumnos, como también ciertas aproximaciones catastrofistas, frecuentes sobre todo el manejo de temas ecológicos, que contrariamente a sus propósito, suelen producir reacciones de apatía e impotencia.

4º. Propiciar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con los contenidos de otras asignaturas. Esta orientación presenta algunas vinculaciones prioritarias:

- ✓ Con Español: Introducir la temática científica en las actividades de lengua hablada y lengua escrita, en particular en la lectura informativa y el trabajo con los textos.
- ✓ Con Matemáticas :Como tema para el planteamiento y resolución de problemas y en la aplicación de recursos para la recopilación y tratamiento de la información.
- ✓ Con Educación Cívica: Sobre todo en los temas de derechos, responsabilidades y servicios relacionados con la salud, la seguridad y el cuidado del ambiente.
- ✓ Con Geografía: En especial con la caracterización y localización de las grandes regiones naturales y en la identificación de procesos y zonas de deterioro ecológico.
- ✓ Con Historia: En particular la reflexión sobre el desarrollo de la ciencia y la técnica y su efecto sobre las sociedades y sobre los cambios en el pensamiento científico, para reforzar la idea de la ciencia como un producto humano que se transforma a través del tiempo.(Plan y programas de estudio SEP educación primaria. México 1993)

## **ESTRUCTURA DEL LIBRO PARA EL ALUMNO**

*En 1º. Y 2º. grado, la estructura de los libros está organizada de manera integrada en una materia llamada CONOCIMIENTO DEL MEDIO en cuya curricula se incluyen los temas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, su tratamiento es integrado y aborda el conocimiento del medio natural y social cercano al alumno.*

*En el libro integrado de 1º. se abordan contenidos básicos mediante 8 unidades temáticas :*

### **1.-Los niños .**

*Donde el niño conoce las partes de su cuerpo, los 5 sentidos, el cuidado de su cuerpo, algunos hábitos de limpieza, así como la alimentación necesaria para mantenerse sano. También se le dan las primeras nociones para formarle una conciencia ecológica y social en la lección: Cuida a los que te rodean.*

### **2.-La familia y la casa**

*En este tema se aborda el conocimiento del día y la noche mediante la explicación de cómo el sol ilumina la Tierra y que nos da luz y calor, implicando la importancia de la luz del sol para la vida de las personas, las plantas y los animales.*

### **3.-La escuela**

*En este tema se abordan las actividades que se pueden hacer en una escuela y se mencionan algunas relacionadas a las Ciencias Naturales tales como : experimentar, preguntar, observar, leer, entre otras.*

### **4.-La localidad**

*En este tema se abordan los trabajos de cada localidad tanto urbana como rural, y se habla del uso del agua, la necesidad del agua para vivir, de dónde viene el agua y por último los estados y el ciclo del agua.*

### **5.-Las plantas y los animales**

*En este tema se aborda el estudio de los seres vivos: plantas animales y personas, sus funciones primordiales nacen, crecen se reproducen, mueren.*

*De dónde se alimentan las plantas, los animales y las personas, cómo nace una planta –germinador-, como nacen los animales –ovíparos o vivíparos- El planeta en el que vivimos, el cuidado de las plantas, los animales y de la tierra y el aire.*

#### **6.- El campo y la ciudad**

*Interdependencia del campo y la ciudad relación del hombre y la naturaleza,*

#### **7.- Medimos el tiempo**

*Presente, pasado y futuro, como cambian las cosas, mañana tarde y noche, día, semana, año, mes, las estaciones del año.*

#### **8.- México, Nuestro país.**

*Mapa de México, los paisajes de México -reconocer montañas, ríos, elementos geográficos-*

### **CIENCIAS NATURALES 3º. Grado**

En el libro de tercer año, se pone énfasis en el fomento de una cultura de prevención tanto para que aprendan a cuidar su salud como para proteger el ambiente y hacer un uso racional de los recursos.

Los temas correspondientes al grado, han sido organizados en 5 bloques, los cuatro primeros constan de ocho lecciones, mientras que el último tiene una estructura distinta, ya que pretende integrar lo que el alumno aprendió durante el año escolar.

El libro contiene varias secciones:

Sección : “ **abre bien los ojos**” en esta sección se previene al alumno para que mediante las diversas preguntas que se le hacen observe cuidadosamente ilustraciones y situaciones planteadas.

Sección : “**vamos a explorar**”. En ella realiza actividades de clasificación, usando sus sentidos.



Sección: “manos a la obra”. Trata de la elaboración de experimentos o realización de ejercicios de comprobación o modelos del tema abordado.

El texto principal del libro se completa con cápsulas denominadas

“compara “Que le presentan datos para contrastar mediante un ejemplo o modelo un dato real, “ y **Sabías que** “ Esta sección amplía con datos curiosos o novedosos la información del texto principal.

Y por último sugiere al alumno elaborar su propio diccionario científico para familiarizarse con el lenguaje de la ciencia .

BLOQUE I .Todos usamos y desecharnos las cosas

*Lección 1 Parte de una pregunta generadora - De qué están hechas las cosas. El tema objetos naturales y artificiales. Continúa con un resumen .Propone un ejercicio de exploración y clasificación objetos de acuerdo a los materiales con que están elaborados mediante un cuadro de doble entrada para su registro-Culmina con una cápsula de Sabías que.*

*Lección 2 Con qué recursos contamos*

*Recursos Naturales,*

*Recursos Renovables*

*Recursos no renovables*

*Primero se definen y ejemplifican y luego se localizan en México*

*Y se determina cuáles hay más en nuestro país*

*Lección 3 El agua un recurso indispensable*

*Estados del agua*

*Animales acuáticos*

*Diferencia entre aguas saladas y dulces*

*Contaminación del agua*

*Formas de filtrar el agua*

- *Construir un filtro-*

*Que es una mezcla*

*Agua potable*

*Usos del agua*

*El agua contaminada*

*Enfermedades por beber agua contaminada- El cólera –*

*Consumo diario del agua*

*Resumen• compara—Actividad para saber cuánta agua es posible utilizar de la que hay en la Tierra.*

*Lección 4 Que usos tiene el agua*

*El agua como recurso natural*

*El agua y la higiene y el agua y la salud*

*Ahorro del agua –consumo –experimento-*

*Los productos y el agua*

*Lección 5 El aire otro recurso indispensable*

*El aire como recurso natural*

*Importancia del aire para los seres vivos*

*Experimento - dónde está el aire-*

*El aire y la contaminación*

*Compara –ejercicio de reflexión –*

*El aire como energía*

*Lección 6 De dónde viene la basura*

*Basura orgánica*

*Basura inorgánica*

*Como contamina la basura*

*Qué hacer con la basura –reciclado, clasificación –*

*Lección 7 A dónde va la basura*

*Rutas de la basura*

*Las tres RRR reducir, rehusar, reciclar*

*Lección 8*

*Cuáles son y como usas tus recursos*

*Lección de recapitulación y evaluación*

*Recomendaciones Cómo elaborar tu diccionario definiendo las palabras con la mayor claridad posible y utilizar un ejemplo para explicar su uso.*

*BLOQUE 2 El agua, el aire y los seres vivos*

*Lección 9 El agua se transforma*

*Estados del agua*

*El ciclo del agua*

*Lección 10 El agua en los seres vivos*

*Funciones vitales posibles gracias al agua*

*El agua y las plantas- Experimento para observar como transpiran las plantas*

*El agua y los animales*

*Lección 11 Aire para respirar*

*Como respiran los animales, las plantas y las personas- compara -*

*Lección 12 Nuestro aparato respiratorio- Elaborar modelo del aparato respiratorio*

*Órganos principales*

*Vías respiratorias- cuidados del aparato respiratorio-vacunas.*

*Lección 13 Cómo beben y respiran las plantas*

*Partes de las plantas*

*Colección de hojas*

*Plantas de las que nos alimentamos*

*Lección 14 Cómo se reproducen las plantas*

*Órganos reproductores de las plantas*

*Partes de las flores*

*Las semillas*

*Plantas sin semillas*

*Lección 15 Los usos de las plantas*

*Comestibles, medicinales, para uso industrial*

*Lección 16 Tras la huella vegetal Recapitulación –elabora un experimento con anilina para observar cómo se alimenta la planta desde la raíz, usar crayolas para grabar las hojas en un papel blanco, elabore su diccionario científico con las palabras que no entendió en el bloque.*

*BLOQUE 3 alimentos y nutrición*

*Lección 17 Las plantas fabrican alimento*

*Importancia de la luz solar para las plantas- experimento la vida sin luz-*

*Fotosíntesis*

*Lección 18 Quién se come a quién*

*Cadenas alimenticias- herbívoros, carnívoros, omnívoros.*

*Organismos productores, consumidores y descomponedores*

*Lección 19 Qué comemos*

*Cereales, tubérculos, frutas y verduras, leguminosas y alimentos de origen animal.*

*Experimento - la grasa en los alimentos-*

*Lección 20 Qué pasa si no comemos*

*bien alimentos nutritivos y alimentos chatarra*

*Lección 21 Para qué cocinamos*

*Experimento –Vinagre y limón para cocinar-*

*Cómo prevenir accidentes en la cocina*

*Lección 22 Has pensado que pasa con lo que comes*

*Aparato digestivo*

*La digestión - Experimento Los materiales se descomponen – Las tripas movedizas*

*Lección 23 Enfermedades del aparato digestivo cólera, infecciones, deshidratación.*

*Los dientes*

*Discusión de un dilema planteado a partir de una historieta relacionada con las consecuencias al consumir vegetales sucios.*

*Lección 24 Y tú cómo te alimentas Recapitulación Cuestionario, platillo típico, arma un rompecabezas del aparato digestivo. Completa tu diccionario científico.*

*BLOQUE 4 el movimiento*

*Todo está en movimiento*

*El movimiento como característica de los seres vivos- Elabore una veleta-*

*Movimiento eólico*

*Lección 26 Por qué se mueven las cosas*

*Las fuerzas encontradas*

*Fuerza de fricción- experimento la ciencia fricción-*

*Lección 27 Caminos para moverse*

*Trayectorias rectas, curvas, circulares- Experimento los caminos de México.*

*Lección 28 Cómo se mueven las cosas*

*Los motores vencen la fuerza de fricción*

*Los juguetes y el movimiento*

*Aparato locomotor permite el movimiento del ser humano.*

*Lección 29 Dentro de nuestro cuerpo también hay movimiento*

*Aparato circulatorio*

*Órganos principales y funcionamiento –la circulación—Actividad los latidos del corazón-*

*Cuidados del aparato circulatorio*

*Lección 30 Riesgos del movimiento*

*Prevención de accidentes en la calle la casa y la escuela*

*Registro chipotes y raspones*

*Lección 31 Primeros auxilios Teatro guiñol*

*Lección 32 El movimiento y el transporte*

*Recapitulación actividades para reafirmar*

**BLOQUE 5 PONGAMOS TODO JUNTO Bloque para recordar, hacer repaso, elaborar un PROYECTO DE CIENCIAS**

**Le propone el siguiente METODO DE TRABAJO:**

**Escoge un tema**

**Haz una pregunta sobre el tema elegido**

**Revisa el tema**

**Busca más información**

**Elabora un plan de trabajo para responder la pregunta**

Lleva a cabo tu plan y anota los resultados

*Comparte lo que aprendiste con tus compañeros Por último la parte que le propone compartir lo que aprendió al: Realizar un boletín, elaborar un periódico mural, conferencias, exposición con maquetas y experimentos.*

## Libro para el alumno de 5°. Ciencias Naturales

### BLOQUE I .Los seres humanos somos parte de los ecosistemas

#### Lección 1 Los seres vivos en los ecosistemas

- Biodiversidad, flora, fauna, concepto de especie, ecosistema, extinción de las especies,.

#### Lección 2.Nosotros transformamos los ecosistemas

Asentamientos de las culturas antiguas en México, cultivos principales.

- Comunidades rurales y urbanas, prácticas agrícolas, ganaderas y forestales, productos INEGI, actividades económicas de las comunidades, bienes y servicios.

#### Lección 3.Vida en el campo y en la ciudad

- Las comunidades rurales en México, sus prácticas tradicionales y servicios, cultivos y técnicas de cultivo.

#### Lección 4 .Los alimentos regionales, los ecosistemas y la cultura

- Variedad y tipo de alimentos de las comunidades, grupos de alimentos, Producción de alimentos

#### Lección 5 Consecuencias de la transformación inadecuada de los ecosistemas.

Procesos de urbanización, contaminación,

#### Lección 6 Los problemas ambientales nos afectan

Explotación desmedida de los recursos naturales, efectos en el ambiente y para el hombre

- Venta de especies en extinción
- Erosión, monocultivo, falta de agua,

#### Lección 7 Nuevas relaciones con la naturaleza y entre nosotros mismos

Creación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Reservas de la biosfera, parques nacionales formas de prevenir la contaminación,

## Lección 8 Los niños en los ecosistemas

- Recapitulación

## BLOQUE II

### El mundo de lo microscópico

## Lección 9 Diversidad y escala de los seres vivos

- Concepto de biósfera

### Ecosistemas naturales y los transformados

- Microorganismos Lección 10 Organismos unicelulares •Uso del microscopio

### Organismos unicelulares y pluricelulares

- Bacterias, conservación de los alimentos
- Amibas, algas unicelulares, como desinfectar verduras

## Lección 11 La célula•

### Diferentes tipos de células •El tamaño de las células

## Lección 12 Todas las células tienen características comunes •Partes de la célula

### Un modelo de membrana celular,

### División celular

### Célula vegetal y célula animal

## Lección 13 Qué hacen las células

- Fotosíntesis comprueba la presencia de almidón
- El oxígeno en la combustión
- Lección 14 De la célula al organismo
- Organismos pluricelulares
- Tejido, órganos, sistemas, aparato

## Lección 15 Un ejemplo de organización celular, el sistema inmunológico.



Sistema inmunológico,

Células linfáticas, vasos linfáticos

### **Críticas a los libros para el alumno por el grupo curricular UPIME**

1. Están ausentes los siguientes aspectos:

- Un concepto integral de persona (cuerpo, inteligencia y afectividad) conocimiento y respeto a la diversidad humana.
- Un enfoque ambiental y social de la salud
- Desarrollo de esquemas para seguir aprendiendo
- La relación entre la calidad del trabajo y el conocimiento de la ciencia y la tecnología.
- No especifica estrategias de razonamiento: clasificación, comparación, análisis.
- Localización, registro e interpretación de información sobre el medio natural.
- Relación entre la tecnología y la calidad de vida.
- La relación entre las acciones del hombre y su repercusión hacia el medio ambiente.
- Conocimientos de tradiciones culturales alternativas acerca de la salud y del medio ambiente.

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela elemental ha cambiado mucho durante los últimos 40 años, en cierto momento, la mayor parte de la enseñanza se centraba en el **contenido**. Luego tras el lanzamiento del satélite Sputnik, por parte de la Unión Soviética en 1957, los Estados Unidos reconsideraron su enseñanza.

Se autorizaron fondos federales para apoyar una cantidad importante de programas nacionales de ciencias, que trasladaron el énfasis, antes puesto en el contenido, hacia el **proceso**.

Los programas Nacionales desalentaron el uso del libro de texto en el aula, después de todo sus puntos débiles eran conocidos por todos. Por ejemplo, un texto está generalmente demasiado orientado hacia el contenido. De hecho esta es con

frecuencia la única meta cuando se utiliza un texto. Y en general clase tras clase se solicita a los alumnos que memoricen los hechos.

Otro punto débil del uso del típico libro de texto es que con frecuencia se pide a los alumnos que lean temas de ciencias, cuando ellos deberían estar **haciéndolas**. Para complicar más las cosas, los libros de ciencias con frecuencia contienen vocablos que son difíciles de leer y conceptos complicados de entender. Así incluso un buen lector puede encontrar el contenido demasiado abstracto.

A pesar de todas las debilidades de los libros de texto, y de los diversos programas encaminados a desaparecerlos, fueron los programas los que desaparecieron, no los libros, y por qué sobrevive el texto:

1º.-Resulta más fácil a los docentes enseñar con un texto que sin él.

2º. Es una conquista de la Educación Pública

3º.Se usa en muchas aulas por ser gratuito y en ocasiones el único al alcance de las manos de los alumnos.

4º.Posibilita que se desarrollen los programas, releva al docente de la tarea de organizar el cuerpo de conocimientos.

5º.Otorga una fuente común de información para todos los alumnos.

6º Lleva implícito un método de enseñanza-aprendizaje .

*Pero:*

La orientación metodológica enunciada en el programa, plantea estrategias y objetivos que no están presentes en los libros.



**Los contenidos curriculares, enfoques y propuesta metodológica del plan y programas 2011 para la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en educación básica.**

El plan de estudios del 2011, señala los campos formativos para la educación básica :

1. Lenguaje y comunicación
2. Pensamiento matemático
3. Exploración y comprensión del mundo natural y social
4. Desarrollo personal para la convivencia

El campo de formación :**Exploración y comprensión del mundo natural y social** integra diversos enfoques disciplinares relacionados con aspectos biológicos,históricos,sociales,políticos,económicos,culturales,geográficos y científicos .Constituye la base de formación del pensamiento crítico , entendido como los métodos de aproximación a distintos fenómenos que exigen una explicación objetiva de la realidad .La premisa de esta asignatura es la integración de experiencias para que los alumnos fortalezcan sus competencias al explorar de manera organizada y metódica la naturaleza y la sociedad del lugar donde viven.

Este campo formativo se centra en el desarrollo del pensamiento reflexivo y busca que los niños pongan en práctica la observación ,la formulación de preguntas, la solución de problemas y la elaboración de explicaciones , inferencias y argumentos sustentados en las experiencias directas, en la observación y el análisis de los fenómenos y procesos perceptibles que les ayuden a alcanzar y construir nuevos aprendizajes, sobre la base de los conocimientos que poseen y de la nueva información que incorporan .

El enfoque **propicia la formación científica básica de 3º.a 6º. Grado con aproximaciones graduales busca construir habilidades y actitudes positivas asociadas a la ciencia .**

**En el nuevo mapa curricular de Educación básica 2011, se articula la curricula en los campos formativos con la secuencia y gradualidad de las asignaturas y señala los estándares curriculares**

HABILIDADES DIGITALES	ESTÁNDARES CURRICULARES <sup>1</sup>	1º PERIODO ESCOLAR			2º PERIODO ESCOLAR			3º PERIODO ESCOLAR			4º PERIODO ESCOLAR		
	CAMPOS DE FORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA	Preescolar			Primaria						Secundaria		
		1º	2º	3º	1º	2º	3º	4º	5º	6º	1º	2º	3º
	LENGUAJE Y COMUNICACIÓN	Lenguaje y comunicación			Español						Español I, II y III		
			Segunda Lengua: Inglés <sup>2</sup>	Segunda Lengua: Inglés						Segunda Lengua: Inglés I, II y III <sup>3</sup>			
	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Pensamiento matemático			Matemáticas						Matemáticas I, II y III		
	EXPLORACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL MUNDO NATURAL Y SOCIAL	Exploración y conocimiento del mundo			Exploración de la Naturaleza y la Sociedad			Ciencias Naturales <sup>4</sup>			Ciencias I (énfasis en Biología)	Ciencias II (énfasis en Física)	Ciencias III (énfasis en Química)
		Desarrollo físico y salud			La Entidad donde Vivo			Ciencias			Tecnología I, II y III		
		Desarrollo personal y social			Formación Cívica			Historia			Geografía de México y del Mundo	Historia I y II	
	DESARROLLO PERSONAL Y PARA LA CONVIVENCIA	Desarrollo personal y social			Formación Cívica			Formación Cívica			Asignatura Estatal	Formación Cívica y Ética I y II	
		Expresión y apreciación artísticas			Educación Cívica <sup>4</sup>			Educación Cívica <sup>4</sup>			Tutoría		
					Educación Artística <sup>4</sup>			Educación Artística <sup>4</sup>			Educación Física I, II y III		
											Artes I, II y III (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)		

<sup>1</sup> Estándares Curriculares de: Español, Matemáticas, Ciencias, Segunda Lengua: Inglés, y Habilidades Digitales.

<sup>2</sup> Para los alumnos hablantes de lengua indígena, el Español y el Inglés son consideradas como segundas lenguas a la materna. Inglés está en proceso de gestión.

<sup>3</sup> Favorecen aprendizajes de Tecnología.

<sup>4</sup> Establecen vínculos formativos con Ciencias Naturales, Geografía e Historia.

Los propósitos de la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, que están enunciados en el capítulo anterior, se enfocan además de a la transmisión de conocimientos, hacia la propuesta de algo más complejo, la formación en un proceso intencionado, de: comportamientos, hábitos, actitudes y valores mediante la estimulación, orientación y descubrimiento “para sí” de las capacidades de los alumnos hacia su cabal formación científica.

#### D .La forma tradicional de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la propuesta de la Reforma Educativa del 93, un análisis crítico comparativo.

Este enfoque FINALMENTE sigue siendo propedéutico de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Aunque la propuesta metodológica de los reformados libros para el alumno con su nueva estructura es buena, también es ignorada, por no adecuarse a la formación de la mayoría de los docentes y no tener éstos una actualización efectiva, además por supuesto que los docentes consideran engorrosas y muy tardadas las actividades propuestas y opinan que hay un súper cargado programa de la asignatura.

Enfrentarnos a la tradición del magisterio en servicio y a sus problemas cotidianos, no es fácil: algunos de ellos de origen formativo por la carente curricula y metodología padecida como estudiantes normalistas, otros, motivados por la falta de una actualización real, otros más, la mayoría, de origen laboral reduciendo el tiempo para elaborar, planificar y reflexionar sobre su quehacer docente, sin embargo, los más, en

el abierto rechazo a los nuevos programas por considerarlos, complejos, demasiado exigentes, y que consumen demasiado tiempo, es decir, el típico problema del docente de escuela elemental que es el responsable de muchas materias distintas y para empeorar las cosas, las ciencias son a menudo, su punto más débil.

Sin embargo a pesar de estas afirmaciones por demás desalentadoras, también sabemos que los docentes están interesados en mejorar sus condiciones laborales: Salario, el desempeño de su quehacer docente, competencia económica y por estatus al ingresar a la carrera magisterial, que los confunde entre dos prioridades: prepararse más para ganar más o ganar más para estar mejor dispuestos a enseñar “bien”.

Es decir, que con todo y los problemas del magisterio, el maestro sí se preocupa acerca de las cuestiones pedagógicas aunque generalmente resuelve que las fallas en el aprendizaje son atribuibles al alumno y a los padres, casi nunca al maestro.

Sin embargo sabemos que las fallas de los alumnos son el reflejo de las carencias de los docentes. Por ello este método de aproximación crítico vivencial parte de las siguientes realidades:

El reconocimiento de que :

**EL NIÑO TRAE SU EQUIPAJE:** Que todos los alumnos de primaria han tenido oportunidad de vivir experiencias varias y diversas. Y gracias a su relación con el entorno natural y social van formando su propia representación del mundo físico y elaborando hipótesis y teorías sobre los fenómenos que observan. En estas representaciones o concepciones estructuran de manera especial lo que ellos pueden percibir y lo que se les dice. Estas ideas y explicaciones generalmente son distintas a las de los adultos y a las de la ciencia, pero poseen una lógica que tiene relación con las experiencias y el desarrollo intelectual del niño. Poseen SABERES, nociones, prenociones, CONOCIMIENTOS PREVIOS. Tienen IDEA de las cosas, a las que les han dado sus propias explicaciones .Es decir, traen su equipaje o bagaje.

**EL NIÑO SE HA HECHO UNA IDEA DE LAS COSAS:** Que dichas experiencias han dotado a estos niños de saberes cotidianos (entendiéndolos como la suma de conocimientos que todo sujeto interioriza para poder existir y moverse en su ambiente).Pero que las ideas de los niños se modifican al confrontarlas con nuevas experiencias y al razonar sobre las opiniones que les dan otras personas (aunque se ha notado que estas ideas en algunas ocasiones son muy difíciles de modificar) en un intento de explicarse mejor lo que ocurre a su alrededor, el niño añade a sus ideas las nuevas.

Estos conocimientos previos permiten a los alumnos posteriormente realizar conexiones, asociaciones, y establecer acomodaciones en sus esquemas mentales es decir, apropiarse de la dialéctica del conocimiento.

Principalmente cuando los socializa ya que los cambios de ideas siguen un proceso que no puede dar brincos muy grandes, para que el niño comprenda un nuevo concepto lo tiene que relacionar con alguna de sus experiencias o con las ideas que el ya ha construido, algunas de las explicaciones que da la ciencia no pueden ser comprendidas porque son muy distintas a lo que ellos piensan, por la misma razón, los

niños se entienden mejor y aceptan más fácilmente las nuevas explicaciones que da otro niño o una gente que piensa de manera parecida a ellos.

Reconceptualizar junto con el maestro requiere que las ideas de los niños se vayan acercando a las de las ciencias, para ello es necesario seguir un proceso en el que las concepciones “ERRONEAS “ de los niños sean consideradas errores fecundos que permitan integrar los nuevos datos a los que el ya conocía y desechar los que no eran acertados.

Cuando estos parten de su realidad más cercana, de su cotidianeidad muy pronto los extiende a la explicación de situaciones del Medio Ambiente en el que viven dentro del contexto económico y político nacional.

**EL NIÑO EXPLICA A SU MANERA Y CON SU LENGUAJE LOS FENOMENOS :**El alumno al darse cuenta de lo que piensa, de su realidad, intenta darlo a conocer, al saberlo exponer, explicarlo y presentarlo a los otros niños, al confrontarlo con las otras explicaciones e información del maestro y los adultos y con lo que lee en los libros o ve en los medios de comunicación; al interiorizar y exteriorizar su concepto mediante el lenguaje, logra modificar sus concepciones e ideas inadecuadas. En esta interacción con el medio social y natural va desarrollando el hábito de reflexionar sobre la realidad y con ello construye poco a poco su conocimiento sobre ella.

Al verbalizar, construye conceptualizaciones. Sabe discutir ciencia.

**EL MAESTRO ES UN FACILITADOR Y PROMOTOR DE ACTITUDES** Que el maestro tiene un papel justificado como promotor de la aproximación Vivencial a la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Al hacer que los niños logren entender mejor su situación y las posibilidades de aprovechar o modificar la aplicación de la ciencia y la tecnología, para contribuir a mejorar sus condiciones de vida, para que entiendan las causas de algunos de los problemas de su medio natural y logren superarlo. El maestro tiene el poder de filtrar y hacer llegar o permitir que ocurran situaciones de aprendizaje favorecedoras , imprime su estilo , es por ello que es relevante el formar en el docente esta visión .

**EL DOCENTE PRETENDE LOGRAR QUE EL ALUMNO DESARROLLE HABILIDADES MEDIANTE EL METODO QUE UTILIZA Y LAS ACTIVIDADES QUE PERMITE OCURRAN EN EL AULA:** Que el alumno desarrolla su actitud científica al formular hipótesis y verificarlas a través de experiencias adecuadas. Por lo que el maestro pretende aunque a veces no sabe cómo lograrlo, ciertas actitudes en el niño, entre ellas, que el niño sea capaz de:

- ✓ Predecir lo que puede ocurrir en ciertas situaciones
- ✓ Aprender a comprobar sus ideas
- ✓ Argumentar lo que piensa para tratar de convencer a los demás
- ✓ Buscar explicaciones a nuevos problemas para tratar de entender por qué ocurren
- ✓ Comparar situaciones para encontrar diferencias y semejanzas
- ✓ Escuchar y analizar opiniones distintas a las suyas



- ✓ *Buscar coherencia entre lo que piensa y lo que hace, entre lo que aprende en la escuela y fuera de ella*
- ✓ *Poner en duda la información que recibe si no la entiende*
- ✓ *Colaborar con sus compañeros para resolver juntos problemas planteados*
- ✓ *Interesarse en entender porque ocurren las cosas de una cierta manera y analizar si no pueden ocurrir de otra.*

**EL TRABAJO EN EQUIPO FAVORECE LA CREACION DE UN AMBIENTE ADECUADO PARA APRENDER MEJOR LAS CIENCIAS .El ambiente necesario en**

*el aula para aprender ciencias debe ser PROPICIADO por el docente y consistirá en :Fomentar las actividades en equipos, propiciar los comentarios entre los niños, dar tiempo para que ellos discutan sus diferencias y que compartan sus conocimientos y las ideas sobre los fenómenos naturales Favorecer la contrastación y la variación de respuestas.*

**LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES FAVORECEN LAS ACTIVIDADES DE INDAGACIÓN ENTRE OTRAS:**

*Para facilitar y activar el aprendizaje científico es necesario que el docente promueva también: Las actividades experimentales, que le llamen la atención al niño, que despierten su curiosidad, que le permitan comparar e imaginar lo que ha ocurrido, con lo que va a ocurrir, que los diversos modelos y actividades realizadas, favorezcan la confrontación de sus explicaciones para que evolucione su forma de ver las cosas y se explique por qué ocurren puede auxiliarse de **experiencias discrepantes** para incentivar mediante la confrontación de los saberes obtenidos al ponerlos en tela de juicio mediante estas actividades motivadoras.*

**CAPITULO IV LA PROPUESTA PEDAGÓGICA**

**Considerando estas realidades PROPONEMOS:**

**A ) EL METODO DE APROXIMACION CRÍTICO VIVENCIAL, UNA ESTRATEGIA INTERVENCIÓN**

*El método de aproximación crítico vivencial para la enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales es una metodología cualitativa y una **alternativa para abordar la asignatura desde la perspectiva de la construcción de modelos teóricos escolares** (Gómez 2005).Y del **análisis del discurso** ,en el cual se busca que los*

alumnos interpreten los fenómenos naturales construyendo “modelos” que den congruencia al pensamiento, al lenguaje y a la acción al aprender ciencias siendo protagonistas principales de la construcción de sus conocimientos. La verbalización de los conceptos por el alumnos forma parte primordial.

Y por otro lado propone la **reflexión permanente del docente** sobre su propia práctica quien obligado al análisis de sus actuaciones identifica, reconoce y atiende sus áreas de oportunidad para cumplir su rol en el proceso de enseñanza. Recurriendo a la docencia asistida **e-asesor**, acompañamiento experto y otras formas de nutrir su práctica aprovechando a los docentes en funciones de auxiliares técnico pedagógicos pero fundamentalmente a aquellos de gran experiencia en asignatura y frente a grupo. Entendiendo a este método desde sus premisas:

**1) EL APRENDIZAJE ES UN PROCESO de APROXIMACIONES.** La primera considera que la forma de conocer del niño es diferente a la de las comunidades científicas. Que para construir sus conocimientos el niño, toma en cuenta las experiencias que parten de su realidad cercana y que **sigue un proceso descriptivo, ejemplificativo y por último explicativo** mediante el cual modifica sus primeras preconociones y va formulando generalidades a partir de infinidad de aproximaciones. Esta idea considera las características procedimentales para la adquisición de conceptos complejos. Sin embargo sugiere la cognición distribuída Giere y Moffatt (2003) que considera la misma oportunidad del camino seguido por los científicos quienes utilizan sus habilidades cognitivas centrándose más en los procesos de resolución que en los resultados obtenidos.

**2) LAS LINEAS GENERALES DE INTERVENCIÓN DOCENTE .Deben basarse en los conocimientos previos del alumno.** En el marco de las consideraciones del desarrollo del niño, la segunda afirmación supone que los conocimientos previos, preconociones, anticipaciones y explicaciones que el niño ya posee, de acuerdo con las experiencias vividas y el contexto socio cultural en el que se ha desenvuelto, permean la construcción, resignificación y entendimiento gradual de los conceptos. Pero que estas nuevas explicaciones dependen de lo que el maestro permite ocurra en su clase. Esta idea implica la importancia de que el docente conozca las características



del desarrollo del niño y el aprendizaje así como el planteamiento estratégico metodológico que rescate el bagaje que el alumno trae consigo como una fuente informativa que debe ser punto de partida en la construcción y clarificación de conceptos.

Otra afirmación supone que las experiencias vivenciales son una de las formas más eficaces para estimular el interés de los niños, la indagación, la construcción de explicaciones de los fenómenos naturales, el desarrollo de actitudes intuitivas, dubitativas y actividades espontáneamente científicas.

Considerando que para sistematizar las vivencias, conocimientos previos y experiencias es recomendable el rescate y aplicación de los “reformados” libros de texto de Ciencias Naturales de la SEP y del recurso didáctico cuaderno guía para la aproximación vivencial y crítica del quehacer científico complemento para la enseñanza en la Educación Primaria. Proponemos este cuaderno como un apoyo didáctico que tiene como fin básico fortalecer y fomentar el espíritu de indagación de los alumnos considerado éste como fundamental en las características de su desarrollo.

**Giere y Moffatt** (2003 ) afirman que los científicos utilizan sus habilidades cognitivas para **crear modelos** sobre el funcionamiento del mundo, en esta propuesta se realiza una transposición incorporando algunas ideas de su teoría de la **cognición distribuída** y ampliando la interpretación sobre la forma en que los científicos realizan sus habilidades cognitivas , **centrándose más en los procesos de resolución** que en los productos obtenidos . En los estudios de cognición tradicional la unidad de análisis es el individuo. Abundando en esta propuesta se trabaja basados en dos principios teóricos:

PRIMERO: En los estudios de cognición distribuída **la unidad de análisis es la actividad o tarea cognitiva a realizar**. El proceso cognitivo está delimitado por las relaciones funcionales entre los elementos.

SEGUNDO: Se refiere al rango de mecanismos que participan en un proceso cognitivo, un sistema dinámico. **La búsqueda de la construcción está “dentro y**

**fuera de los individuos” es decir tanto en los individuos como en los artefactos, instrumentos externos mediadores que utiliza para aprender y en las relaciones que generan.** La resolución de una tarea cognitiva se lleva a cabo por la persona más la representación externa y los medios para producirla e incluye a **otros** en el **trabajo colaborativo**.

Basado en la **representación externa** utiliza **la expresión concreta de un modelo en algún registro semiótico determinado (lenguaje natural, imagen, maqueta)** ya que **al ser observables tienen un soporte simbólico.(representación multimodal)**

El método utiliza categorías de construcción y análisis:

1.- **Entidades y relaciones:** Se refiere a las ideas o conceptos que se van introduciendo o construyendo y permiten explicar el fenómeno estudiado son unidades para pensar y planificar las acciones .

2.-**Función de la representación:** Considera las ideas introducidas y **como** la representación apoya al alumno a definir, presentar, matizar o comunicar las entidades.

3.-**Función docente:** En qué aspectos colabora para la construcción de las explicaciones si organiza las actividades, introduce la experiencia ,genera preguntas específicas que favorecen la introducción de entidades, genera las diferencias (entre lo que se sabe y lo que se experimenta )crea nuevas entidades a través de preguntas ,dota de sentido a la materia , genera procesos de regulación continua ,guía con el ejemplo(modeliza ) así la construcción del modelo teórico.

4.-**Alumnos:** Qué hacen y que aportan en la construcción de las explicaciones.

5.-**Negociación social de la representación .Danish y Enyedy (2007)**La construcción de representaciones es negociada en interacciones sociales y medida por la competencia de los alumnos.

6. **Flecha de dirección:** Delimita la medida , profundidad y extensión en el tratamiento de las entidades.

Ya que uno de los elementos clave en el aprendizaje de la ciencia es la **representación** este método busca desarrollar **competencias** relacionadas a la visualización ya que en el proceso de modelización de la ciencia escolar la

posibilidad de ir y venir entre las experiencias y las entidades abstractas debe pasar por la capacidad de representarlas ya sea con palabras, dibujos o materiales. Especialmente entre los más pequeños ya que las representaciones más abstractas (textos, símbolos, fórmulas, esquemas) son aún poco accesibles.

El ejercicio de usar materiales para representar propiedades y hechos científicos ejercita una práctica social propia de la actividad científica: la construcción de consensos y convencionalismos permitiendo además establecer relaciones entre pensamiento y lenguaje multimodal. Promueve también una mejor comprensión de los temas ya que usa diversas representaciones para desarrollar explicaciones en el aula. (Meyer y Moreno)

Aspectos clave para el desarrollo de sistemas de cognición distribuida:

1.-Reconocer cuál es la tarea cognitiva planteada (el problema que deseamos resolver)(no en términos de un tema a estudiar. Con un grado de dificultad que lleve a la colaboración y uso de diversas representaciones externas que no se solucionen únicamente a través de una respuesta oral o escrita).

2.-Promover el trabajo colaborativo. El docente apoya la negociación social de la tarea y los procesos de comunicación como socialización y negociación de convencionalismos.

3.-Los alumnos han de generar representaciones visuales (dibujos, maquetas, diagramas) además las verbales

Tanto orales como escritas y las maestras apoyar la competencia en la ejecución de las representaciones así como el uso coordinado para la resolución de la tarea.

En todo proceso educativo resulta de fundamental importancia, elegir aquel método y estrategia que además de considerar el desarrollo del niño para aprovechar el conocimiento de sus *competencias*, colabore para facilitar y promover el logro de las actitudes, valores, conocimientos, destrezas, etc... que específicamente se persigan en un momento dado. (Actualmente competencias clave)

Es por ello que proponemos este método de *Aproximación vivencial para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, que invita a partir de la idea de que el docente debe siempre estar cuestionando la forma en que hace llegar los contenidos programáticos al alumno teniendo presente:*

- “Las características del desarrollo del niño, específicamente las nociones imprecisas del tiempo y del espacio.
- La tendencia a la generalización por inducción.
- La ausencia de una construcción distal del tiempo.
- La necesaria presencia de modelos que le permitan hacer analogías con el fenómeno natural que no podrá observar en la realidad en ocasiones.

- La adecuación y clarificación del vocabulario para que el alumno construya asertiva y pertinazmente sus conceptos.
- El rescate de los conocimientos previos.
- La socialización del concepto; evitar los obstáculos para que el alumno construya conceptos complejos de ciencias naturales,
- Favorecer el trabajo en equipo, la confrontación de ideas, la socialización de conceptos, la re conceptualización mediante la discusión y argumentación en grupo.

Pero considerar principalmente que lo que realmente le permite a un niño reconstruir sus conceptos está en manos del docente, si este considera las situaciones enunciadas anteriormente permitirá que el alumno aprenda mejor las ciencias

***Entonces , los procesos por los que debe pasar el niño para poder construir conceptos complejos, los antecedentes necesarios, las actividades descriptivas, ejemplificativas y explicativas del fenómeno de estudio en un proceso completo, se harán realidad si el docente permite y procura que ocurran en el aula.***

Entendiéndolo este como un método que distingue tanto las conexiones y diferencias que existen entre la forma de conocer de los niños, la de las comunidades científicas y las de la práctica de enseñanza.. **El método de aproximación crítico vivencial**, considera que, los niños vienen a la escuela perfectamente preparados para involucrarse en actividades científicas, y la escuela, la mayoría de las veces desconociendo la verdadera naturaleza del pensamiento y del descubrimiento científicos, generalmente orienta sus esfuerzos “sin querer queriendo” a eliminar esas habilidades naturales de los niños ya que los docentes tampoco han vivido, ni comprendido acabadamente lo que es la verdadera ciencia.

Es decir, que las formas, estrategias y método de enseñanza que el docente aplica en el aula; están determinados por las propias experiencias de los maestros, y que son las mismas que emplean para interpretar las ideas, preguntas y los puntos de vista de sus alumnos.

### **3) PROGRAMA DE DOCENCIA ASISTIDA.**

De ahí la importancia del programa de docencia asistida que le permitiría al maestro vivir el proceso y el camino de la ciencia para poderlo a su vez hacer vivir a sus alumnos.

Así entendida, es una propuesta viable fundamentada en la osadía de querer superar algunas de las debilidades del Sistema Educativo Nacional, que se ubican desde mi punto de vista; en la deficiente curricula para la formación de docentes que al egresar de las normales básicas quienes carecen de las instrumentaciones metodológicas y conceptuales necesarias, en la impartición de los cursos de actualización al magisterio en servicio, abordando temas que no le ayudan al docente a lograr que los alumnos

aprendan ciencias, construyendo ciencias. Por lo que el Estado requiere invertir innumerables horas hombre para actualizarlos, cada ciclo escolar, siendo este un recurso que no cumple cabalmente con su misión, debido a varias circunstancias entre ellas :

- ✓ Las tradiciones académicas del magisterio al predisponerse contra los cursos de actualización por considerar que subestiman su capacidad como docentes, niegan internamente que necesitan actualizarse.
- ✓ A los vicios que se han desarrollado en la práctica docente, motivados por el doble turno .
- ✓ A la falta de supervisión real, del desempeño del maestro en la práctica y aplicación de estrategias, métodos de enseñanza (la mayoría de las veces erróneos).
- ✓ Transmisión de contenidos programáticos de manera no asertiva.
- ✓ Cursos en los que el maestro no practica ni la investigación, ni el análisis de su práctica y que evitan una verdadera actualización , a la vez que crean un círculo vicioso que provoca que cualquier Reforma Educativa se eche a saco roto.

La docencia asistida consiste en que un profesor cualquiera forma parte de un seminario, analiza y construye investigaciones acerca de lo que ocurre en el aula cuando él enseña Ciencias Naturales, el mismo docente hará las veces de asesor y de alumno, al ponerse en el lugar del niño y realizar ciertas actividades de construcción del sentido de las ciencias, y compartirá la experiencia que no aprendió en un curso normal, sino a través de la práctica docente y sus conocimientos disciplinarios, a través de su propia anticipación a los hechos observados, como un maestro normalista con variable número de años de servicio, que consciente de que no recibió la formación metodológica ni conceptual suficiente, de que ésta ha sido rebasada o incluso de que se siente desfasado del modelo educativo propuesto actualmente, puede actualizarse, y además permitir ser supervisado en su práctica docente cotidianamente por un profesor que le sugiere, corrige y orienta acerca no sólo de estrategias metodológicas sino también de contenidos teóricos que inclusive desconoce y ha transmitido desde su visión o limitación personal, pero a su vez, él también puede hacer lo mismo, crear conceptos, llegar a conclusiones a través de la CIENCIA EN ACCIÓN, ES DECIR, PARTE DE PREGUNTARSE, QUE TIPO DE PRÁCTICAS CONSTITUYEN EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y QUE TIPOS DE EXPERIENCIAS PODRÍAN PERMITIR A LOS ESTUDIANTES APROPIARSE DE DICHAS PRÁCTICAS, POR EJEMPLO: utilizar y leer instrumentos, recoger y representar datos, desarrollar pruebas, discutir teorías, formular preguntas, representar fenómenos, redactar informes .

La docencia asistida se entiende como un proceso socializador y activo de construcción del conocimiento de la Ciencia. Se planifica el seminario proponiendo: actividades para los docentes en un ambiente en el cual se involucran activamente en prácticas de construcción del Conocimiento Científico y se preguntan cómo podrían proporcionarles una experiencia similar a sus alumnos. A esta METODOLOGÍA se le

podría llamar la indagación de las ciencias como base de la experiencia colectiva de los docentes que permiten ser asistidos. También puede nombrarse la Ciencia Participativa ya que el docente vive la experiencia de andar el camino de la indagación, de la representación y la interpretación de datos, destacando lo que no se comprende con el objeto de plantear nuevas preguntas, recolectar nuevos datos, buscar información en nuevas fuentes, valorando en el seminario EL NO SABER, tanto como EL SABER.

Aquí se entiende a la ciencia como MODO DE APRENDIZAJE, descubriendo incluso en su andar que la comprensión tiene muchos niveles, que la ciencia también posee un trabajo artesanal -o de manejo de instrumentos -, dominio de dispositivos de medición, construcción de herramientas de medición y recolección, que en los textos que se leen, surgen y funcionan mecanismos que accionan argumentaciones para explicar, crear nuevas expectativas y construir nuevas hipótesis.

Este programa propuesto consta de fases entre las que se encuentra la actualización por medio de cursos que abordan el modelo educativo, la didáctica de la especialidad, un curso de apoyo disciplinario y de instrumentación didáctica y uno de formación complementaria con temas relacionados con el manejo de los alumnos, de la edad escolar atendida, la evaluación del aprendizaje y la comunicación o ambiente establecido entre el maestro y los alumnos

**Se trata de REFLEXIONAR constantemente acerca de QUE ENSEÑO, COMO LO ENSEÑO, PARA QUE LO ENSEÑO, CUANDO LO ENSEÑO, CON QUE LO ENSEÑO, COMO CONSTATO QUE EL ALUMNO LO APRENDIO.**

Teniendo como meta principal en la enseñanza de las Ciencias Naturales es la de desarrollar la capacidad del niño para entender el medio natural en el que vive. Al razonar sobre los fenómenos naturales que lo rodean y tratar de explicarse las causas que los provocan, se pretende que evolucionen las concepciones del niño sobre el medio, pero sobre todo que desarrolle su ACTITUD CIENTIFICA.

Entendiendo por ACTITUD CIENTIFICA a la formulación de hipótesis y su verificación posterior a través de las experiencias adecuadas, apoyándose y desarrollando la actividad espontánea de investigación de los niños.(Coll,1978)

Asimismo considerando que uno de los principales obstáculos para que el alumno aprenda correctamente ciencias es paradójicamente el propio docente, consideramos apropiada la propuesta que insiste en la necesidad **de un programa de docencia asistida** que busca fortalecer la actividad docente desde la capacitación sobre la marcha y simultáneamente al profesor de grupo, donde un profesor especializado de la asignatura, hace que el docente experimente situaciones que le permiten vivir experiencias y procesos de aprendizaje, así como adquirir los recursos metodológicos necesarios para enseñar asertivamente.

Para sistematizar las vivencias, conocimientos previos y experiencias tanto del docente como del alumno es recomendable la constante reflexión crítica sobre la práctica del docente. Esta premisa sustenta que el docente se rehúsa a aceptar sus errores conceptuales, estratégicos, metodológicos, etc.. Y que además no es supervisado por nadie que le pueda indicar sus fallas, por lo que se hace necesario que el mismo maestro observe, la aplicación de los "nuevos"- actualizados- libros de

texto de Ciencias Naturales de la SEP, ( rescatándolo como un recurso al que el docente tiene mas acceso por tenerlo al alcance de su mano y el cual ha sido reestructurado), su método de enseñanza y el contenido que está haciendo llegar a los alumnos. Un caso ideal sería que el propio docente desarrolle una investigación basado en las dificultades observadas en la construcción de ciertos temas .El estudio de casos, seguimiento y registro de estos para sistematizar y analizar su practica con miras a mejorarla. Una opción es el análisis de videos de las propias clases del docente.

La iniciación del aprendizaje del conocimiento científico debe empezar con el estudio de la realidad cercana al niño, hasta la formalización y sistematización de esas vivencias. Teniendo como marco las consideraciones, estudios y características del DESARROLLO DEL NIÑO, pero, sobre todo considerando los CONOCIMIENTOS PREVIOS y procesos que requiere precisar el alumno para poder construir conceptos complejos. Es decir, se requiere la **integración** de: la indagación de la ciencia y la investigación desarrollada en el aula por el docente y por el alumno, **con** el pensamiento, verbalización y aprendizaje de los alumnos en el área de ciencias.

La socialización y verbalización de sus inferencias, nociones y conceptos primeros y el desarrollo de las conductas científicas, las promueve, facilita, activa y desarrolla el DOCENTE.

El enfoque de los procesos por los que debe transitar el alumno para aprender ciencias, incluye muchas habilidades específicas, entre las que se encuentran por ejemplo:

- ✓ Analizar generalizar
- ✓ Arribar a conclusiones identificar
- ✓ Clasificar inferir
- ✓ Comparar interpretar
- ✓ Comunicar interrogarse
- ✓ Contrastar medir
- ✓ Controlar variables observar
- ✓ Demostrar predecir resultados
- ✓ Describir recoger datos
- ✓ Estimar registrar datos
- ✓ Evaluar representar gráficamente
- ✓ Experimentar verificar
- ✓ Formular teoría

Todas estas descripciones de habilidades nos hablan de la CIENCIA EN ACCION.

Para ello el docente debe tener claro que el aprendizaje de la ciencia se da mediante procesos .

**PROCESOS INDAGATORIOS:** La actividad inicia con el proceso de indagaciones, tanto para el alumno como para el docente, donde los docentes debemos preguntarnos qué tipos de prácticas constituyeron el conocimiento científico y qué tipo de experiencias podrían permitir a nuestros estudiantes aprender dichas prácticas, así la ciencia la comprendemos como una actividad social, activa y participativa. Estableciendo como base de la experiencia colectiva de los alumnos, a la INDAGACION.

De corta o larga duración, la indagación permite que de diversas maneras se construya el sentido de la investigación, mediante estas actividades colectivamente, se destaca la reunión de datos, su registro, (evidenciando lo que aún no se comprende), la forma de representar e interpretar estos datos, el planteamiento de nuevas interrogantes, la búsqueda de fuentes de información alternas, valorando lo que se sabe, tanto como lo que no se sabe .

Se supone que el niño aprende las ciencias mediante prácticas y experiencias, las ACTIVIDADES de INDAGACION son una de las formas más eficaces para estimular, la construcción de explicaciones de los fenómenos naturales, el desarrollo de actitudes intuitivas, dubitativas y espontáneamente científicas.

Estas actividades son el inicio de un PROCESO para aprender ciencias que implican que el docente posea además de conocimientos científicos bien construidos conceptualmente y actualizados, estrategias que faciliten y promuevan, el descubrimiento del conocimiento para los alumnos, desde los niveles descriptivos, ejemplificativos, hasta hacerlo llegar a los niveles explicativos que le permitan al alumno una construcción conceptual pertinente, que rebase su nivel básico de generalizaciones inductivas.

Dentro de este proceso se parte del enfoque de la ciencia como modo de aprendizaje, entendiéndola como método y conociendo el papel del método científico y la validez de concebir al aprendizaje en términos de “errores”.

- ✓ *Interesar al alumno en las actividades de INDAGACION mediante el uso de EXPERIENCIAS DISCREPANTES, que son actividades que favorecen la intriga, y la inquietud, capitalizan la curiosidad, propician la incredulidad al poner en duda los conceptos conocidos, son un incentivo para interesarlos en las actividades científicas.*

*Estas experiencias discrepantes se establecen en forma de un problema que los alumnos investigan para resolver la discrepancia.*

*Aunque es muy bueno para despertar el interés de los alumnos, no todos los temas pueden iniciarse de esta manera, por lo que también se propone el uso de PREGUNTAS GENERADORAS.*

- ✓ *El aprovechamiento de los MOMENTOS VIVENCIALES para el logro de los aprendizajes.*

Un segundo proceso consiste en VERBALIZAR la ciencia o discutir ciencia, desde este método, consiste en darle un valor a la conversación como posible clave para el



aprendizaje, no sólo para evaluarlo como comúnmente los docentes la utilizan, sino como un medio para desarrollar un significado compartido, un recurso para aprender ciencias.

La conversación cimentada en actividades compartidas, que consisten en construir, elaborar y sondear debilidades en las propias teorías emergentes o hipótesis que con esfuerzo realizan, formulando preguntas, ante datos contradictorios, discutiendo sobre las propuestas, ensayando así modos de comprender, de explicar, de reflexionar acerca del fenómeno que se estudia, descubriendo colectivamente lo que se pretendía, o logrando focalizar lo que necesitamos profundizar. Al verbalizar, e intentar construir conceptos o explicaciones se hace presente la necesidad de utilizar el lenguaje formal, los nombres científicos FACILITAN la comprensión de la idea que se pretende explicar, son SÍMBOLOS DE AUTORIDAD CIENTÍFICA, se hace una forma legítima de hablar entre el estudiante al requerir las palabras científicas para entender mejor.

Verbalizando se aprende a INFERIR, a partir de la observación detenida mentalmente para llegar a la EXPLICACION.

*Durante el proceso de indagación se hace la captura de datos para una reflexión sostenida.*

*La indagación y la investigación en el aula simultáneamente implican, los procesos que está viviendo el alumno y los que el docente está registrando para entender como el estudiante aprende mejor, tomar nota de las interpretaciones que los alumnos dan a determinados fenómenos mediante el análisis de datos, el registro de éstos y cómo alimentaron el pensamiento teórico del alumno, permiten al maestro tomar decisiones pedagógicas de cómo hacer llegar el aprendizaje a los alumnos.*

*Grabar en video una clase de ciencias para analizarla nos permite como docentes, observar los procesos a los que estamos sometiendo a los alumnos para que aprendan, cómo utilizan los estudiantes los datos para construir y fundamentar teorías, a qué datos recurren, como utilizan su experiencia cotidiana, qué debo hacer cuando mis alumnos pasan de largo en sus conversaciones la respuesta correcta, cómo puedo evaluar lo que saben acerca de una fenómeno determinado, en qué circunstancias la terminología científica facilita u obstaculiza la expresión de las ideas que se les ocurren.*

*Qué es lo que hace que un estudiante capte una idea ,qué ideas y pensamientos aparentemente extraños podrían ser realmente necesarios para desarrollar la comprensión de un nuevo concepto.*

*Hacerse a la idea o hacerse una idea de las cosas tercer momento.*

*El docente debe permitirle a sus alumnos vérselas con sus propias ideas.*

*Escuchar es difícil, oímos palabras que significan una cosa para unos y algo muy diferente para otra persona, debemos estar conscientes de que no hay que dar por supuesto que comprendemos lo que los estudiantes quieren decir o que ellos comprenden lo que nosotros queremos decirles, de la misma manera como lo entendemos.*

Estar en condiciones de comprender es una cuestión de primordial importancia, ya que por más explicaciones y por muy buenas, que estas sean, aun cuando no estén involucrados términos científicos, ni conceptos “duros”, hay momentos en los que aún no se cuenta con los instrumentos conceptuales necesarios para entender y resulta incomprensible el fenómeno. No es lo mismo oír lo que se dice, que entenderlo. No es posible que todos aprendan siempre, las mismas cosas al mismo tiempo, tampoco necesariamente todas las explicaciones tienen que conducir siempre a respuestas absolutas, es decir, algunas indagaciones desarrollan nuestra curiosidad y capacidad para tratar de comprender, mientras que otras nos llevan a encontrar la respuesta correcta, con frecuencia resulta necesario que nos confundamos más antes de que las cosas se aclaren. Pero lo más importante es que al querer explicar cuál es la teoría que tenemos acerca de algo, resulta que no planteamos eficazmente lo que pensamos, articulamos e interpretamos diversamente la información, las perspectivas con las que observamos son diversas y por lo tanto depende del punto de vista del que observa la percepción y definición de las cosas, pasar por este proceso de hacerse una idea, es necesario en los estudiantes, ya que necesitan atravesar por sus propios procesos de pensamiento, algunos de los cuales pueden parecerse, retorcidos a los adultos pero que son necesarios para desarrollar nuevos conceptos, PERMITIRLE AL ESTUDIANTE VERSE LAS CON SUS PROPIAS IDEAS, es indispensable para no alterar la forma en que piensan, ajustarse a lo que conoce le permite hacer conexiones.

Poner en juego los conocimientos adquiridos, en presencia de anomalías o discrepancias nos da la oportunidad de hacer predicciones. Cuarto momento.

Partiendo de la propia idea del fenómeno, y al socializarla, y contrastarla, se hacen evidentes contradicciones, discrepancias y anomalías, y se hace necesario obtener más información para poder interpretar, descartar y relacionar datos, se hace necesario tener un parámetro para poder relacionar los datos, al abordar los datos se hace necesario organizarlos para interpretarlos las tendencias que se evidencian permiten hacer anticipaciones de los patrones basándose en la información reunida, las interpretaciones respaldan a su vez hipótesis que ya no son simples especulaciones.

Actualmente se cuenta con acuerdos institucionales que vinculan a la SEP con la UNAM en proyectos de actualización y formación continua con programas de patrocinio privado y del Estado para capacitación docente (LA CIENCIA EN TU ESCUELA, CURSOS QUIRÚRGICOS CASI TEMÁTICOS EN DIVERSAS INSTITUCIONES)

#### 4) Cuaderno de trabajo experimental . ANEXO 1

## CONCLUSIONES

- ✓ La incapacidad que tenemos y sentimos y no siempre reconocemos los docentes para enseñar ciencias es precisamente por la enseñanza científica que “sufrimos” en el transcurso de nuestra escolaridad y que ha fracasado con nosotros mismos. C. Freinet
- ✓ Las reformas fundamentadas en el análisis, la investigación y evaluación de los sistemas de enseñanza a reformar, son estrategias clave para la innovación educativa.
- ✓ No tiene caso cambiar los programas de estudio, sin efectuar los cambios y ajustes correspondientes en los libros de texto, en las propuestas de evaluación y en la capacitación del magisterio.
- ✓ Las escuelas necesitan apoyar a aquellos maestros que están tomando el riesgo y aceptan la carga que implica atreverse a cuestionar la forma de enseñanza que practican y procuran el cambio de ésta permitiéndose y permitiéndole al alumno aproximarse al conocimiento de una manera cualitativamente mejor.
- ✓ El punto crucial en el que las innovaciones fracasan o tienen éxito es en la interacción entre los maestros y los estudiantes en el aula. Nadie afuera puede controlar lo que ahí sucede. Ningún cambio valioso puede tener lugar, a menos que los maestros transformen sus ideas en acciones que satisfagan la complejidad de su salón de clases. Y la forma como permean y dejan llegar el aprendizaje de los conceptos y las actividades que permite ocurran en el aula.
- ✓ Es necesario que los maestros consideren los estudios de las características del desarrollo del niño y el aprendizaje escolar para explicarse los mecanismos mediante los cuales los niños desarrollan las estructuras cognitivas que les permiten aprender. Asimismo ser conscientes de que al conocerlos lograrán ser más efectivos en la enseñanza de los contenidos al tomarlos en cuenta. Y nunca ponerlos de pretexto o como causa del no-aprendizaje.
- ✓ La docencia asistida es una alternativa innovadora que debemos tener presente como parte del rescate de los saberes de maestros especialistas en Ciencias Naturales cuya práctica docente les ha arrojado una gran cantidad de experiencias invaluable que probablemente no aprenderíamos en ningún curso y que representan al compartirlas la síntesis entre los conocimientos disciplinares y la actividad educativa comprobada. Reconociendo que la curricula del Plan de Estudios de la escuela normal no capacita adecuadamente al maestro para dar clases de todas las asignaturas de manera perpetua y que es menester actualizarse. Pero sobre todo es necesaria la constante reflexión crítica e investigación del propio quehacer docente de manera sistemática, así como el intercambio de experiencias derivadas de esta actividad reflexiva, con el propósito de hacer efectivo, asertivo y adecuado el acceso al conocimiento de los alumnos.
- ✓ Es importante que el docente sistematice el análisis de las actividades que realiza en clase, para construir conocimiento científico con sentido, sin que él mismo sea un simple reproductor de conceptos que no ha siquiera entendido.

- ✓ Reconocer en las actividades de reflexión e investigación de la propia práctica, en el trabajo asistido por otros docentes, en el intercambio de experiencias y su sistematización, al medio más eficiente para transformar las prácticas educativas y hacerlas más efectivas, eficientes y cualitativamente mejores.
- ✓ Practicar la investigación y el estudio de casos para construir el sentido en ciencias. Es finalmente el objetivo de esta propuesta.
- ✓ Saber qué y cómo aprenden nuestros alumnos ,lograr los aprendizajes esperados y el desarrollo de competencias ,conocer el enfoque de la asignatura y la intervención didáctica necesaria para potenciar con las diversas situaciones y secuencias didácticas el respeto a los p r o c e s o s de aprendizaje .
- ✓ Vivenciar la ciencia, realizar prácticas científicas –experimentales frecuentemente para hacerlas un sistema de aprendizaje y reflexión –que den explicación de los fenómenos que rodean la vida cotidiana de los alumnos .

## REFERENCIAS DOCUMENTALES

- ARANA, Federico .**Ecología para principiantes** .México ,1990.
- BUNGE, Mario .**La ciencia, su método y su filosofía** .Siglo XX .Buenos Aires, 1974.
- B. MAYO, Henry .**Introducción a la Teoría Marxista**. Editorial Trillas. México, 1986.
- CORTES DEL MORAL, Rodolfo. **El método dialéctico** .Editorial Trillas .México 1992
- CASTAÑEDA, Margarita .**Análisis del aprendizaje de conceptos y procedimientos**. México, 1976.pág.30-34.
- CORTES, Luján .**Cuadernos de trabajo 1 y 2 .Descubramos la Naturaleza** 1988.
- ENGELS, Federico. **La dialéctica de la naturaleza en Karl .Marx y F. Engels**, Editorial Progreso.1987.pág.55-75.
- FERREIRO, Emilia. **Los hombres de la historia: Piaget**. Revista Argentina 1984 pág.12-16.
- FROMM, Erich .**Marx y su concepto de hombre**. FCE. México 1986.
- GUTIÉRREZ, Rosaura y Campos, Miguel Ángel .**Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencia**. IIMAS-UNAM. México 1996.Moscú 1997.
- GUTIÉRREZ, Sáez Raúl .**Introducción a la lógica** .México, Esfinge, 1974.pág.279
- H.COHEN, Dorothy .**Como aprenden los niños** .México 1997.
- L. Vigotsky, A. Leontiev, A.Luria. **El proceso de formación de la psicología marxista** .México ,1989.
- La ciencia y la técnica: el humanismo y el progreso**. Tomos I y II Ciencias Sociales Contemporáneas. Academia de Ciencias de la URSS. Moscú 1981.
- LLORENTE, Jorge. **La búsqueda del método natural**. FCE. 1990(La ciencia desde México)
- MEZA, Antonio. **Marx, Engels y la educación** .Tesis maestría .UNAM .México 1995.
- MORTIZ, Joaquín. **Método experimental para principiantes**.1991.
- ONTORIA, Peña Antonio .**Mapas conceptuales una técnica para aprender**, 2000.
- Perfiles de desempeño para preescolar, primaria y secundaria. Modernización educativa**. CONALTE, 1989-1994.
- PETRICH, Margarita .**El oficio del científico**. México, Colegio Madrid. Sin año.
- Plan y programas de estudio**. Dirección General de Materiales y Métodos Educativos. SEP.1994

- Plan de estudios 2011 educación básica.** Dirección General de Materiales y Métodos Educativos .SEP .2011
- POLYA, G. **Cómo plantear y resolver problemas.** Editorial Trillas. México. ANUIES 1974. pág. 184-194.
- SALDAÑA, Juan José. **Introducción a la teoría de la historia de las ciencias.** UNAM .México ,1989.
- SCHMIDT, Alfred .**El concepto de naturaleza en Marx .SIGLO XXI .México 1976**
- Talleres de CAMSAN** SEP. México, 1991.
- TURISMO Y MEDIO AMBIENTE** Antología. Serie Capacitación 2.Subsecretaria de Ecología SEDUE. México, 1989.
- VALDIVIA, Lourdes y VILLANUEVA, Enrique. **Los supuestos de la racionalidad de la tecnología.** Co- edición de la Sociedad Filosófica Ibero- Americana y la Dirección General de Publicaciones, UNAM. México 1988.
- DOCUMENTO: **Seminario Internacional sobre Innovaciones Educativas en Ciencias Naturales y Matemáticas.** OCDE del 12 al 15 de octubre en Cuernavaca, México 1997.
- Revista mexicana de investigación educativa No.41 Consejo Mexicano de Investigación educativa. A C.2008-2009.Artículos .**Un análisis desde la cognición distribuida en preescolar. El uso de dibujos y maquetas en la construcción de explicaciones sobre órganos de los sentidos y el sistema nervioso.**
- ONTORIA, Antonio y otros. **Mapas conceptuales.** Nuevas ediciones Madrid España, 2000.
- REVISTA XICTLI no .29 1998. UPN. Un ejemplo de la teoría difusionista en la enseñanza de la ciencia .PAZ, Ruiz Vicente.
- REVISTA XICTLI México 2002
- Libro para el maestro educación secundaria BIOLOGIA.** SEP. Dirección General de Materiales y Métodos Educativos. 2001.
- Libros para el alumno 1º.2º.3º.4º.5º.6º.Ciencias Naturales primaria 1993.
- La enseñanza de las ciencias naturales .En cero en conducta, Año 5, número 20,1990.
- SIEMBRA MENUDA. Libros del rincón .SEP. 1993.
- ¿Qué es un diagrama UVE?.<http://www.2.uah.es/jmc/webens/232.html>.tomado el 28/06/2016.

Universidad de la Salle .3.8.3.UVE Heurística .[http://vulcano.lasalle.edu/co-ocencia/propuestas/cursossev\\_paradig\\_const\\_4.htm](http://vulcano.lasalle.edu/co-ocencia/propuestas/cursossev_paradig_const_4.htm). Tomado el 28 /06/2006.

CONALITEG /SEP/Articulación básica fase experimental .Sexto grado.  
Bloques 1y 2,3.4 y 5 .Dirección General de materiales educativos .México 2008.

La ciencia en tu escuela. Academia Mexicana de Ciencias. DR.03-2007-080912370300-1Experimenta .Hojas de actividades para el alumno.

Libro para el maestro de educación secundaria Biología .SEP.2002.  
Dirección General de materiales y métodos educativos de la subsecretaría de educación básica y normal.

## ANEXO 1

El cuaderno de trabajo experimental es parte de la **propuesta metodológica** para el acercamiento vivencial en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

La ciencia es una actividad humana que resulta de nuestra capacidad de crear y pensar .El conocimiento científico se genera cuando las personas piensan e investigan sobre un objeto o fenómeno y ponen a prueba sus ideas por medio de experimentos y desarrollan explicaciones razonadas que constituyen los resultados de una investigación lo que comúnmente llamamos conocimiento.

Entender cómo se genera el conocimiento científico permite comprender el porqué de los fenómenos y los procesos del mundo natural por medio de una argumentación racional y la aplicación de metodologías específicas , permite también comprender de qué manera este conocimiento puede vincularse con el desarrollo de hábitos y actitudes como **argumentar ,escuchar, convencerse y convencer a otros a partir de propuestas con razonamientos válidos .**

Una razón para fortalecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Educación Básica , es sentar las bases para desarrollar en los estudiantes una **competencia científica básica** que les permita entender el mundo que les rodea .

En la primaria se pretende estimular la **curiosidad de los niños** para que construyan los conocimientos y desarrollen las habilidades y actitudes que les permitan mantener

una relación responsable con su medio natural .Cuando la curiosidad se trabaja en la escuela, se estimula la capacidad para construir preguntas y explicaciones sustentadas científicamente (Claxton 1994).

Propiciar una secuencia didáctica con actividades que permitan que los niños satisfagan su necesidad de experimentar ,comprobar sus ideas ,identificar ,reunir, ordenar e interpretar sus propios conceptos ,hacer sus **representaciones** para ejercitar y desarrollar su pensamiento científico, así les estaremos desarrollando habilidades de pensamiento (rutinas de pensamiento) importantes y básicas para la toma de decisiones informadas .

Una de las mejores formas para lograr que los alumnos valoren la actividad científica y su aprendizaje ,que comprendan conceptos relevantes y desarrollen sus habilidades o adquieran los **aprendizajes esperados** es haciendo que realicen exploraciones a partir de sus propias preguntas y encuentren ,guiados por las actividades que se proponen, respuestas significativas por medio de la investigación , el análisis y la reflexión .

Sobre la ciencia y su método:

- ✓ La ciencia es un cuerpo de conocimientos en constante transformación como producto de la actividad humana y como una manera de conocer que implica poner en práctica habilidades y actitudes.
- ✓ Lo que hoy se conoce como conocimiento científico son modelos que se construyen sobre el mundo que nos rodea con la intención de explicarlo .Estos modelos cambian a lo largo de la historia.
- ✓ La ciencia y el uso que se hace de ella ha llevado a la humanidad a comprender, explicar y transformar el mundo.
- ✓ La ciencia es una actividad que considera la transformación de la forma en que vemos y somos capaces de cambiar el mundo en que vivimos.
- ✓ El lenguaje particular de las ciencias es una de sus principales características.



- ✓ Al estudiar ciencias nos percatamos de que el conocimiento se genera a partir de preguntas, cuyas mejores respuestas son las que nos permiten cuestionar nuevamente.

### **Las ideas previas:**

A partir de la interacción que el niño establece con su entorno natural, familiar y cultural, va formando sus propias ideas, que suelen ser diferentes al punto de vista de la ciencia y elaborando explicaciones sobre lo que observa a su alrededor estas **ideas previas**, hacen que el aprendizaje de las ciencias sea un proceso complejo, pues implica que los alumnos abandonen conceptos aprendidos significativamente por ideas que le son poco familiares.

Las ideas previas son un **punto de referencia** determinante en el proceso de enseñanza y aprendizaje y deben ser consideradas **porque influyen** en la lectura de textos en las observaciones y las actividades experimentales que se realizan.

Tomando como referencia las características de la **etapa de operaciones concretas** en la que se encuentra el alumno de educación primaria, las habilidades o procesos de pensamiento científico que se consideraron al desarrollar **las sugerencias didácticas son las siguientes:**

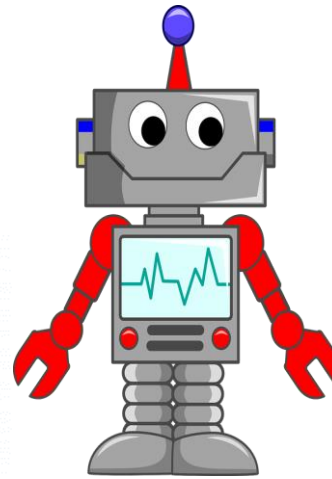
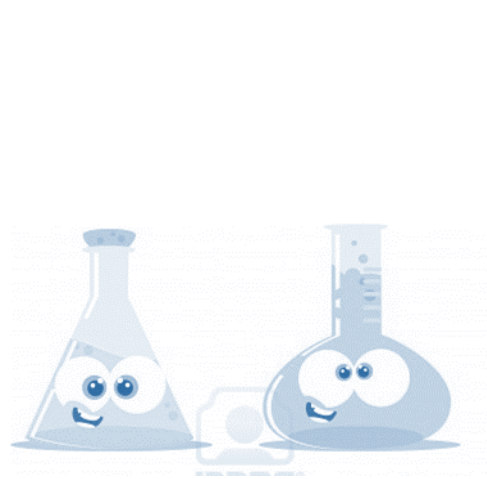
- ☺ **Observación** (uso de los sentidos para obtener información )
- ☺ **Comunicación** (oral y escrita-verbalización)
- ☺ **Comparación**( medición )
- ☺ **Organización** (agrupación secuencia)
- ☺ **Relación** (causa-efecto)
- ☺ **Inferencia**( discriminación –razonamiento, conclusión )
- ☺ **Aplicación** (desarrollo de planes estratégicos ,invención )

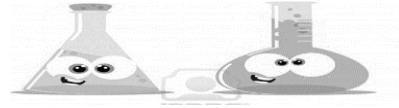
### **La secuencia didáctica sugerida se compone de tres momentos :**

- ☺ **Inicio** : Es el momento de la secuencia didáctica donde se incluyen actividades para :
  - Propiciar la expresión de las ideas que tienen los niños sobre el tema.

- Permitir que los alumnos precisen sus ideas, las apoyen con argumentos detecten las que son contrarias o contradictorias, elaboren preguntas y propongan algunas estrategias para la búsqueda de información.
  - Registrar y analizar las ideas iniciales de los alumnos y promover el interés y el aprendizaje durante las clases
- ☺ **Desarrollo** :Es el momento de la secuencia didáctica en el cual se incluyen actividades tendientes a promover fundamentalmente :
- El análisis de los puntos de vista expresados por los niños en la sesión de inicio
  - La realización de actividades experimentales
  - La búsqueda de información para abordar los contenidos básicos del bloque
  - La organización de la información que obtengan nuestros alumnos
  - El empleo de la nueva información para resolver conflictos entre explicaciones iniciales
  - Plantear nuevas preguntas.
- ☺ **Cierre** :Es el momento de la secuencia didáctica en el cual se incluyen actividades que permiten :
- Dar respuesta a las preguntas generadas en la fase de desarrollo
  - Aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones problemáticas
  - Hacer inferencias en situaciones hipotéticas.
  - Compartir con sus compañeros lo aprendido
  - Propiciar un proceso meta cognitivo
  - Detectar si hubo o no avance en el nivel de explicación de los alumnos
  - Incitar a los alumnos a indagar por su cuenta y compartir con sus compañeros de clase sus aprendizajes.

# Experimental Cuaderno de trabajo





# Cuaderno de trabajo

El cuaderno de trabajo experimental es parte de la **propuesta metodológica** para el acercamiento vivencial a la enseñanza de las Ciencias Naturales.

La ciencia es una actividad humana que resulta de nuestra capacidad de crear y pensar. El conocimiento científico se genera cuando las personas piensan e investigan sobre un objeto o fenómeno y ponen a prueba sus ideas por medio de experimentos y desarrollan explicaciones razonadas que constituyen los resultados de una investigación lo que comúnmente llamamos conocimiento. UNAM 2009

Entender cómo se genera el conocimiento científico permite comprender el porqué de los fenómenos y los procesos del mundo natural por medio de una argumentación racional y la aplicación de metodologías específicas, permite también comprender de qué manera este conocimiento puede vincularse con el desarrollo de hábitos y actitudes como **argumentar, escuchar, convencerse y convencer a otros a partir de propuestas con razonamientos válidos**.

Una razón para fortalecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Educación Básica, es sentar las bases para desarrollar en los estudiantes una **competencia científica básica** que les permita entender el mundo que les rodea

En la primaria se pretende estimular la **curiosidad de los niños** para que construyan los conocimientos y desarrollen las habilidades y actitudes que les permitan mantener una relación responsable con su medio natural .Cuando la curiosidad se trabaja en la escuela, se estimula la capacidad para construir preguntas y explicaciones sustentadas científicamente (Claxton 1994).

Propiciar una **situación o secuencia didáctica** con actividades que permitan que los niños satisfagan su necesidad de experimentar ,comprobar sus ideas ,identificar ,reunir, ordenar e interpretar sus propios conceptos o hacer sus **representaciones** para ejercitar y desarrollar su pensamiento científico, así les estaremos desarrollando habilidades de pensamiento -rutinas de pensamiento -importantes y básicas para la toma de decisiones informadas .

Una de las mejores formas para lograr que los alumnos valoren la actividad científica y su aprendizaje ,que comprendan conceptos relevantes y desarrollen sus habilidades o adquieran los **aprendizajes esperados** es haciendo que realicen exploraciones a partir de sus propias preguntas y encuentren ,guiados por las actividades que se proponen, respuestas significativas por medio de la investigación , el análisis y la reflexión .

Sobre la ciencia y su método:

- ✓ La ciencia es un cuerpo de conocimientos en constante transformación como producto de la actividad humana y como una manera de conocer que implica poner en práctica habilidades y actitudes.
- ✓ Lo que hoy se conoce como conocimiento científico son modelos que se construyen sobre el mundo que nos rodea con la intención de explicarlo .Estos modelos cambian a lo largo de la historia.
- ✓ La ciencia y el uso que se hace de ella ha llevado a la humanidad a comprender, explicar y transformar el mundo.

- ✓ La ciencia es una actividad que considera la transformación de la forma en que vemos y somos capaces de cambiar el mundo en que vivimos.
- ✓ El lenguaje particular de las ciencias es una de sus principales características.
- ✓ Al estudiar ciencias nos percatamos de que el conocimiento se genera a partir de preguntas, cuyas mejores respuestas son las que nos permiten cuestionar nuevamente. (La ciencia en tu escuela .UNAM )

### **Las ideas previas:**

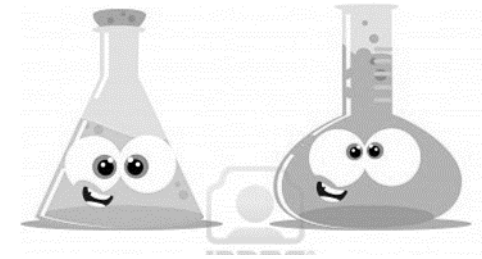
A partir de la interacción que el niño establece con su entorno natural ,familiar y cultural, va formando sus propias ideas ,que suelen ser diferentes al punto de vista de la ciencia y elaborando explicaciones sobre lo que observa a su alrededor estas **ideas previas** ,hacen que el aprendizaje de las ciencias sea un proceso complejo , pues implica que los alumnos abandonen conceptos aprendidos significativamente por ideas que le son poco familiares .**El reto es superar la multirrepresentacionalidad.**

Las ideas previas son un **punto de referencia** determinante en el proceso de enseñanza y aprendizaje y deben ser consideradas **porque influyen** en la lectura de textos en las observaciones y las actividades experimentales que se realizan .

Tomando como referencia las características de la **etapa de operaciones concretas** en la que se encuentra el alumno de educación primaria, las habilidades o procesos de pensamiento científico que se consideraron al desarrollar **las sugerencias didácticas son las siguientes:**

- ☺ **Observación** (uso de los sentidos para obtener información )
- ☺ **Comunicación** (oral y escrita-verbalización)

- ☺ **Comparación**( medición )
- ☺ **Organización** (agrupación secuencia)
- ☺ **Relación** (causa-efecto)
- ☺ **Inferencia**( discriminación –razonamiento, conclusión )
- ☺ **Aplicación** (desarrollo de planes estratégicos ,invención )



**La secuencia didáctica sugerida se compone de tres momentos:**

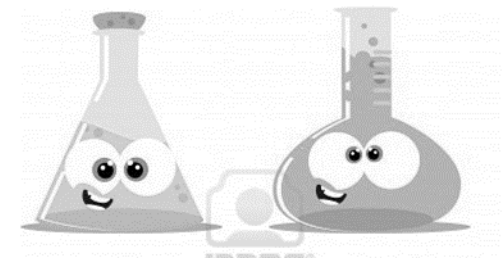
**Actividades de apertura:**

- ☺ **Inicio** : Es el momento de la secuencia didáctica donde se incluyen actividades para :
  - Propiciar la expresión de las ideas que tienen los niños sobre el tema.
  - Permitir que los alumnos precisen sus ideas, las apoyen con argumentos detecten las que son contrarias o contradictorias, elaboren preguntas y propongan algunas estrategias para la búsqueda de información.
  - Registrar y analizar las ideas iniciales de los alumnos y promover el interés y el aprendizaje durante las clases
- ☺ **Desarrollo** :Es el momento de la secuencia didáctica en el cual se incluyen actividades tendientes a promover fundamentalmente :
  - El análisis de los puntos de vista expresados por los niños en la sesión de inicio
  - La realización de actividades experimentales
  - La búsqueda de información para abordar los contenidos básicos del bloque
  - La organización de la información que obtengan nuestros alumnos

- El empleo de la nueva información para resolver conflictos entre explicaciones iniciales
- Plantear nuevas preguntas.

☺ **Cierre** :Es el momento de la secuencia didáctica en el cual se incluyen actividades que permiten :

- Dar respuesta a las preguntas generadas en la fase de desarrollo
- Aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones problemáticas
- Hacer inferencias en situaciones hipotéticas.
- Compartir con sus compañeros lo aprendido
- Propiciar un proceso meta cognitivo
- Detectar si hubo o no avance en el nivel de explicación de los alumnos
- Incitar a los alumnos a indagar por su cuenta y compartir con sus compañeros de clase sus aprendizajes





El cuaderno de trabajo concretiza al **método de aproximación crítico vivencial** para la enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales es una metodología cualitativa y una **alternativa para abordar la asignatura desde la perspectiva de la construcción de modelos teóricos escolares** (Gómez 2005).Y del **análisis del discurso** ,en el cual se busca que los alumnos interpreten los fenómenos naturales construyendo “modelos“ que den congruencia al pensamiento, al lenguaje y a la acción al aprender ciencias siendo protagonistas principales de la construcción de sus conocimientos .

Y por otro lado propone la **reflexión permanente del docente** sobre su propia práctica quien obligado al análisis de sus actuaciones identifica, reconoce y atiende sus áreas de oportunidad para cumplir su rol en el proceso de enseñanza. Recurriendo a la docencia asistida e-asesor, acompañamiento experto otras formas de nutrir su práctica.

Entendiendo a este método desde sus premisas:

**1) EL APRENDIZAJE ES UN PROCESO de APROXIMACIONES CONSTANTE** .Considera que la forma de conocer del niño es diferente a la de las comunidades científicas. Que para construir sus conocimientos el niño , toma en cuenta las experiencias que parten de su realidad cercana y que **sigue un proceso descriptivo , ejemplificativo y por último explicativo** mediante el cual modifica sus primeras preconociones y va formulando generalidades a partir de infinidad de aproximaciones .Esta idea considera las características procedimentales para la adquisición de conceptos complejos .Y sugiere la cognición distribuída Giere y Moffatt (2003) que considera la misma oportunidad del camino seguido por los científicos quienes utilizan sus habilidades cognitivas centrándose más en los procesos de resolución que en los resultados obtenidos.

**2) LAS LINEAS GENERALES DE INTERVENCIÓN DOCENTE .Deben basarse en los conocimientos previos del alumno.** En el marco de las consideraciones del desarrollo del niño, la segunda afirmación supone que los conocimientos previos, preconociones, anticipaciones y explicaciones que el niño ya posee, de acuerdo con las experiencias vividas y el contexto socio cultural en el que se ha desenvuelto, permean la construcción, resignificación y entendimiento gradual de los conceptos. Pero que estas nuevas explicaciones dependen de lo que el maestro permite ocurra en su clase. Esta idea implica la importancia de que el docente conozca las características del desarrollo del niño y el aprendizaje así como el planteamiento estratégico metodológico que rescate el bagaje que el alumno trae consigo como una fuente informativa que debe ser punto de partida en la construcción y clarificación de conceptos.

Otra afirmación supone que las experiencias vivenciales son una de las formas más eficaces para estimular el interés de los niños, la indagación, la construcción de explicaciones de los fenómenos naturales, el desarrollo de actitudes intuitivas, dubitativas y actividades espontáneamente científicas.

Considerando que para sistematizar las vivencias, conocimientos previos y experiencias es recomendable el rescate y aplicación de los “reformados” libros de texto de Ciencias Naturales de la SEP y del recurso didáctico cuaderno guía para la aproximación vivencial y crítica del quehacer científico complemento para la enseñanza en la Educación Primaria. Proponemos este cuaderno como un apoyo didáctico que tiene como fin básico fortalecer y fomentar el espíritu de indagación de los alumnos considerado éste como fundamental en las características de su desarrollo.

**Giere y Moffatt** (2003 ) afirman que los científicos utilizan sus habilidades cognitivas para **crear modelos** sobre el funcionamiento del mundo, en esta propuesta se realiza una transposición incorporando algunas ideas de su teoría

de la **cognición distribuída** y ampliando la interpretación sobre la forma en que los científicos realizan sus habilidades cognitivas , **centrándose más en los procesos de resolución** que en los productos obtenidos . En los estudios de cognición tradicional la unidad de análisis es el individuo.

En esta propuesta se trabaja basados en dos principios teóricos:

PRIMERO: En los estudios de cognición distribuída **la unidad de análisis es la actividad o tarea cognitiva a realizar**. El proceso cognitivo está delimitado por las relaciones funcionales entre los elementos.

SEGUNDO: Se refiere al rango de mecanismos que participan en un proceso cognitivo, un sistema dinámico. La búsqueda de la construcción está "dentro y fuera de los individuos" es decir tanto en los individuos como en los artefactos, instrumentos externos mediadores que utiliza para aprender y en las relaciones que generan.

La resolución de una tarea cognitiva se lleva a cabo por la persona más la representación externa y los medios para producirla e incluye a **otros** en el **trabajo colaborativo**.

Basado en la **representación externa** utiliza la expresión concreta de un modelo en algún registro semiótico determinado (lenguaje natural, imagen, maqueta) ya que al ser observables tienen un soporte simbólico.(representación multimodal)

El método utiliza categorías de construcción y análisis:

1.- **Entidades y relaciones**: Se refiere a las ideas o conceptos que se van introduciendo o construyendo y permiten explicar el fenómeno estudiado son unidades para pensar y planificar las acciones.

2.-**Función de la representación:** Considera las ideas introducidas y **como** la representación apoya al alumno a definir, presentar, matizar o comunicar las entidades.

3.-**Función docente:** En qué aspectos colabora para la construcción de las explicaciones si organiza las actividades, introduce la experiencia ,genera preguntas específicas que favorecen la introducción de entidades, genera las diferencias (entre lo que se sabe y lo que se experimenta )crea nuevas entidades a través de preguntas ,dota de sentido a la materia , genera procesos de regulación continua ,guía con el ejemplo(modeliza ) así la construcción del modelo teórico.

4.-**Alumnos:** Qué hacen y que aportan en la construcción de las explicaciones.

5.-**Negociación social de la representación** .Danish y Enyedy (2007) La construcción de representaciones es negociada en interacciones sociales y medida por la competencia de los alumnos.

6. **Flecha de dirección:** Delimita la medida, profundidad y extensión en el tratamiento de las entidades.

Ya que uno de los elementos clave en el aprendizaje de la ciencia es la **representación** este método busca desarrollar **competencias** relacionadas a la visualización ya que en el proceso de modelización de la ciencia escolar la posibilidad de ir y venir entre las experiencias y las entidades abstractas debe pasar por la capacidad de representarlas ya sea con palabras, dibujos o materiales .Especialmente entre los más pequeños ya que las representaciones más abstractas (textos, símbolos, fórmulas ,esquemas ) son aún poco accesibles.

El ejercicio de usar materiales para representar propiedades y hechos científicos ejercita una práctica social propia de la actividad científica: la construcción de consensos y convencionalismos permitiendo además establecer relaciones entre pensamiento y lenguaje multimodal. Promueve también una mejor comprensión de los temas ya que usa diversas representaciones para desarrollar explicaciones en el aula.(Meyer y Moreno

Aspectos clave para el desarrollo de sistemas de cognición distribuída:

1.-Reconocer cuál es la tarea cognitiva planteada (el problema que deseamos resolver) (no en términos de un tema a estudiar .Con un grado de dificultad que lleve a la colaboración y uso de diversas representaciones externas que no se soluciones únicamente a través de una respuesta oral o escrita .

2.-Promover el trabajo colaborativo .El docente apoya la negociación social de la tarea y los procesos de comunicación como socialización y negociación de convencionalismos

3.-Los alumnos han de generar representaciones visuales (dibujos, maquetas, diagramas) además las verbales

Tanto orales como escritas y las maestras apoyar la competencia en la ejecución de las representaciones así como el uso coordinado para la resolución de la tarea.

En todo proceso educativo resulta de fundamental importancia, elegir aquél método y estrategia que además de considerar el desarrollo del niño para aprovechar el conocimiento de sus *competencias*, colabore para facilitar y promover el logro de las actitudes, valores, conocimientos, destrezas, etc... Que específicamente se persigan en un momento dado.(Actualmente competencias clave )

Es por ello que proponemos este método de *Aproximación vivencial para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela primaria*, que invita a partir de la idea de que el docente debe siempre estar cuestionando la forma en que hace llegar los contenidos programáticos al alumno teniendo presente:

- “Las características del desarrollo del niño, específicamente las nociones imprecisas del tiempo y del espacio.
- La tendencia a la generalización por inducción.
- La ausencia de una construcción distal del tiempo.
- La necesaria presencia de modelos que le permitan hacer analogías con el fenómeno natural que no podrá observar en la realidad en ocasiones.
- La adecuación y clarificación del vocabulario para que el alumno construya asertiva y pertinazmente sus conceptos.
- El rescate de los conocimientos previos.

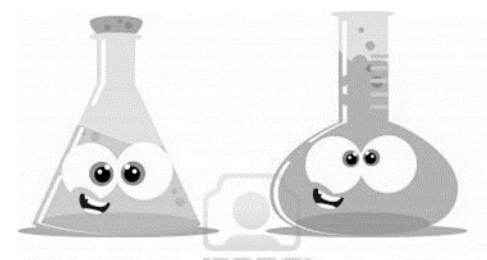
- La socialización del concepto; evitar los obstáculos para que el alumno construya conceptos complejos de ciencias naturales,
- Favorecer el trabajo en equipo, la confrontación de ideas, la socialización de conceptos, la reconceptualización mediante la discusión y argumentación en grupo.

Pero considerar principalmente que lo que realmente le permite a un niño reconstruir sus conceptos está en manos del docente, si este considera las situaciones enunciadas anteriormente permitirá que el alumno aprenda mejor las ciencias

**Entonces, los procesos por los que debe pasar el niño para poder construir conceptos complejos, los antecedentes necesarios, las actividades descriptivas, ejemplificativas y explicativas del fenómeno de estudio en un proceso completo, se harán realidad si el docente permite y procura que ocurran en el aula.**

Entendiéndolo este como un método que distingue tanto las conexiones y diferencias que existen entre la forma de conocer de los niños, la de las comunidades científicas y las de la práctica de enseñanza.. **El método de aproximación crítico vivencial**, considera que, los niños vienen a la escuela perfectamente preparados para involucrarse en actividades científicas, y la escuela, la mayoría de las veces desconociendo la verdadera naturaleza del pensamiento y del descubrimiento científicos, generalmente orienta sus esfuerzos "sin querer queriendo" a eliminar esas habilidades naturales de los niños ya que los docentes tampoco han vivido, ni comprendido acabadamente lo que es la verdadera ciencia.

Es decir, que las formas, estrategias y método de enseñanza que el docente aplica en el aula; están determinados por las propias experiencias de los maestros, y que son las mismas que emplean para interpretar las ideas, preguntas y los puntos de vista de sus alumnos.



1 ENTIDADES Y RELACIONES	2 FUNCIONES DE LA REPRESENTACIÓN	3 FUNCIÓN DOCENTE	4 ALUMNOS	5 FLECHA DE DIRECCIÓN
Ideas y conceptos de introducción o en construcción para explicar el fenómeno estudiado	Cómo la representación ayudará al alumno a definir, matizar o comunicar entidades	En qué aspectos colabora para la construcción de las explicaciones	Que hacen y que aportan en la construcción de las explicaciones.	Delimita la medida Profundidad y Extensión en el tratamiento de entidades.
Unidades para pensar o planificar las acciones	Multimodalidad De acuerdo a su canal y estilo de aprendizaje y a su propia capacidad de verbalización y representación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organiza actividades</li> <li>-Introduce la experiencia (situación)</li> <li>-Genera preguntas específicas para facilitar la introducción de entidades</li> <li>-Genera diferencias entre lo que sabe y lo que experimenta el niño.</li> <li>-Dota de sentido a la materia. genera procesos de regulación continua</li> <li>-Modeliza el aprendizaje</li> </ul>	Negocian en interacciones sociales las representaciones mediadas por sus competencias	Ubicación curricular
Preguntas generadoras Problema a resolver Dilema La duda que tenemos	Modelización Maquetas Dibujos Verbalización Experimentación Esquematización	Planeación didáctica De recursos Adecuación curricular Flexibilidad curricular	Intuición Imaginación Saberes previos Aproximaciones Ideas Explicaciones	Acotación del proyecto

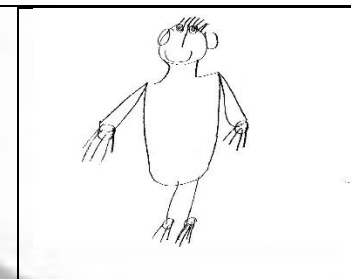
CIENCIAS NATURALES Ubicación curricular		Aprendizaje esperado	Practica experimental Materiales necesarios Pregunta Concepto que se aborda
Tema	Bloque		
Lección	Fecha		
SITUACIÓN DIDACTICA			
SECUENCIA DIDACTICA			
PROYECTO SITUADO			
Secuencia didáctica			
inicio	Desarrollo	Cierre	
<b>Actividades de apertura</b> <b>Preguntas generadoras</b>  Proyecto Abordaje Materiales Conocimientos previos	<b>Representaciones</b> <b>Socialización</b> <b>Aplicación de metodología científica</b> <b>Pasos del método aplicables</b> <b>Registro</b> <b>Contrastación con los conceptos</b> <b>Iniciales y finales logrados</b>	<b>Verbalización</b> <b>Socialización</b> <b>Esquematización</b> <b>Registros</b>	
		Conclusiones evaluación Presenta	

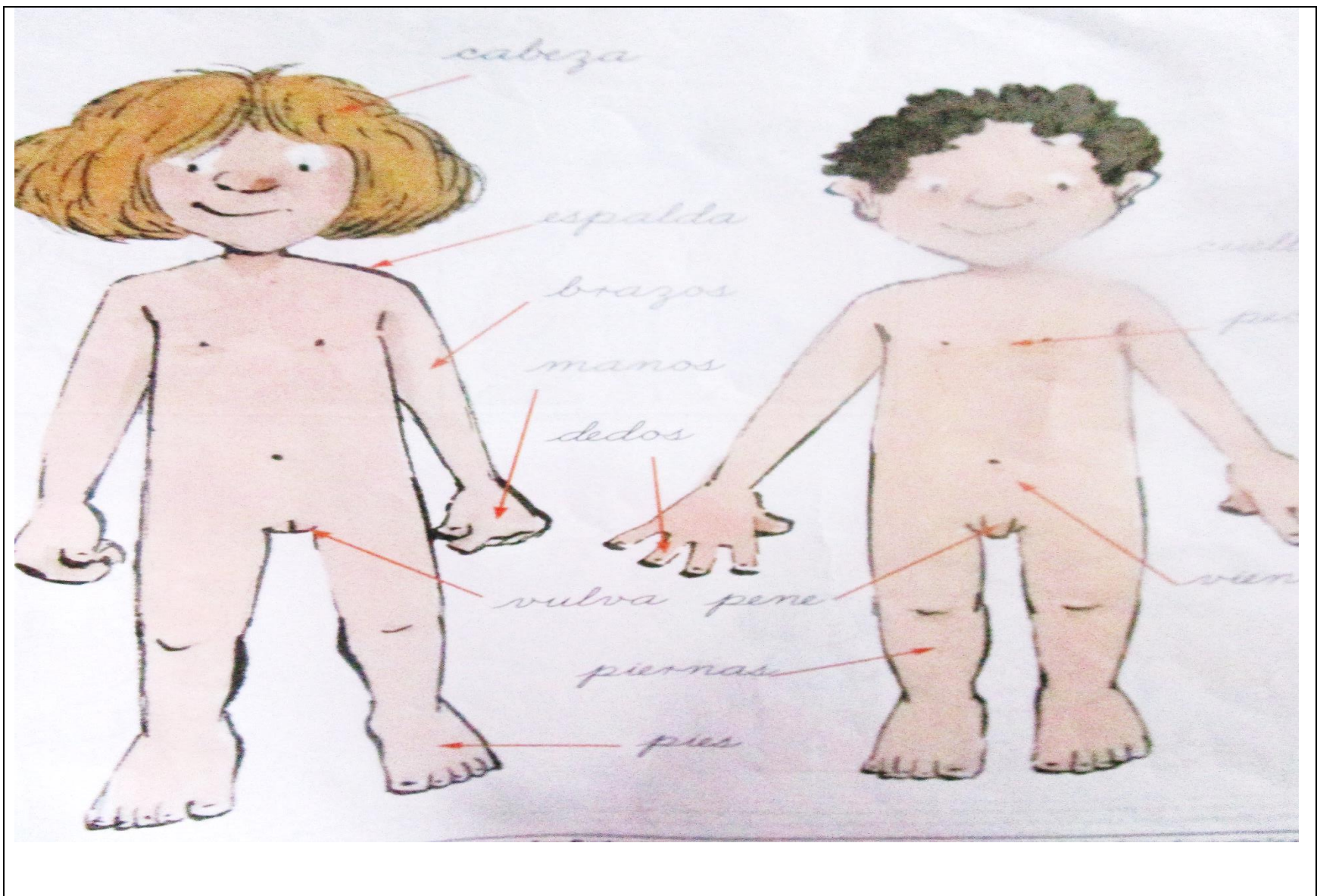


## Visión desde la construcción distribuida

CIENCIAS NATURALES		
	<b>Entidades</b>	
<b>Flecha de dirección</b> Delimita la medida, profundidad y extensión en el tratamiento de las entidades.	Que no se solucione a través de una sola respuesta oral o escrita sino que lleve a la colaboración y uso de diversas representaciones externas	<b>Practica experimental</b> <b>Materiales necesarios</b> <b>Pregunta</b> <b>Concepto que se aborda</b> <b>Entidades</b>
<b>Tarea cognitiva planteada</b> <b>En términos del problema</b> <b>que deseamos resolver</b>		
<b>Secuencia didáctica</b>		
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Cierre</b>
<b>Actividades de apertura</b> <b>Preguntas generadoras</b>	<b>Representaciones</b> <b>Y su negociación social</b> <b>Aplicación de metodología científica</b> <b>Pasos del método aplicables</b> <b>Registro</b> <b>Contrastación con los conceptos</b>	<b>Verbalización</b> <b>Socialización</b> <b>Esquematización</b> <b>Registros</b>
<b>Proyecto</b> <b>Abordaje</b> <b>Materiales</b> <b>Conocimientos previos</b>		<b>Qué productos MULTIMODALES logró el</b> <b>alumno</b> <b>Representaciones visuales, dibujos,</b> <b>maquetas, diagramas, además de</b> <b>verbales.</b>

<p><b>CONOCIMIENTO DEL ENTORNO NATURAL Y SOCIAL</b> <b>LOS SERES VIVOS BLOQUE I</b> <b>Yo, el cuidado de mi cuerpo y mi vida diaria.</b></p>	<p>Primer grado Como soy y que tengo en común con los demás Cómo cuido mi cuerpo.</p>
<p><b>QUIEN SOY .Los cuerpos no son iguales</b> <b>¿Cuáles son las características que te distinguen de los demás?</b></p>	<p>Materiales: Hojas de cartoncillo. Libro del alumno .Estambre Colores. Esquema.</p>
<p><b>INICIO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Elabora tu álbum .Usa las hojas de cartoncillo y el estambre.</li> <li>2. Dibújate en estampas de papel.</li> <li>3. Preséntate a los compañeros del grupo, dile tus gustos.</li> <li>4.Realiza una estampa de ti mismo con tu nombre y tu edad Agrégale las cosas que te gustan .Pégala en tu álbum.</li> </ol> <p><b>DESARROLLO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Dibujemos nuestro cuerpo, con ayuda de un compañero ,</li> <li>2. Traza tu silueta en el patio.</li> <li>3. A jugar el juego del calentamiento, cuando en la canción se Mencione una parte de tu cuerpo tú debes levantarla o tocarla.</li> <li>4. En tu cuaderno experimental tienes una lotería de las partes del</li> </ol> <p>Cuerpo para jugar e identificarlas.</p> <p><b>CIERRE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.En el esquema identifica las semejanzas y diferencias</li> <li>6.Comentalas con tu clase</li> </ol>	



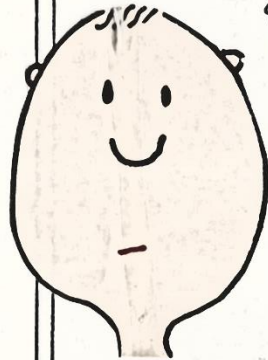




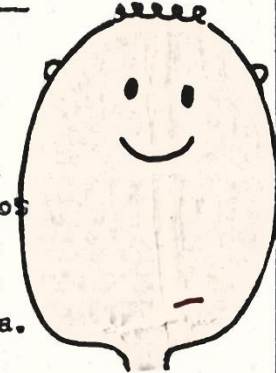
# Introducción:

PST...PST... Sí, te hablo a tí alumno de 4º  
¿Sabes? cuando cambies de hoja estarás en--  
trando a tu nuevo cuaderno de trabajo ---  
toma en cuenta las precauciones que te hace  
notar y consulta a tu profesor siempre que -  
tengas dudas.

- Esperamos te agraden las actividades que te pro-  
- ponemos, recuerda que tus compañeros y tu --  
maestro forman un equipo en el gran proyecto  
que tienen juntos : El de **CONSTRUIR** tu ---  
**CONOCIMIENTO .**



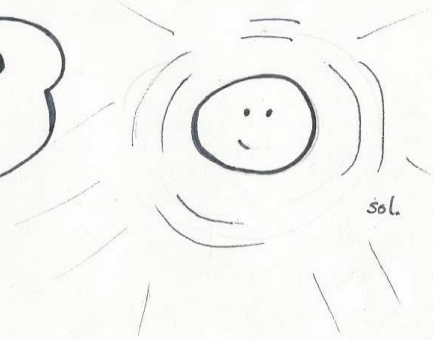
Sabemos que tus propias experiencias nos  
pueden ayudar a aprender a todos, comparte  
tus opiniones y tus ideas con tus compañeros  
diviértete, indaga, pregunta, responde, pero  
siempre actúa, verás que al paso del tiempo  
serás un **PROYECTO** de científico en potencia.



¿Qué dices, e n t r a m o s ?.....▶

EJE TEMÁTICO: El cuerpo humano y su salud.

¿CÓMO VEMOS?



La luz del Sol está formada por varias colores, que van del rojo al violeta pasando por el azul, pero se puede demostrar fácilmente al atravesar por un prisma.

Vemos las cosas porque reflejan luz hacia nuestros ojos; si no hay luz, no podemos ver.

Las pequeñas partículas que hay en la atmósfera dispersan, principalmente, los rayos azules. A eso se debe el color azul del cielo. Esto es la explicación que se da actualmente. Pienso, también, ¿verdad?

Cuando entra un rayo de Sol por la ventana, lo podemos ver al luz partículas de polvo flotando en el aire. Si estamos cerca, vemos estas partículas como puntos blancos individuales; al estar más lejos, como una mancha blanca.

Los rayos azules de la luz del Sol son desviados un tanto más que los rayos rojos que los rayos rojos pasan directamente.

Además el aire es transparente, ya que podemos verlos, y también observar en la noche las estrellas que se encuentran a más de 40 billones de kilómetros de distancia.

# ¿Por qué vemos



¿Por qué crees que ves las nubes rojas durante las amaneceras y atardeceres?

---

---

---

---



Los astronautas, cuando están fuera de la atmósfera, no ven el cielo azul, sino negro.  
¿A qué crees que se debe que el cielo se ve azul desde la Tierra y negro desde el espacio?

---

---

---

---



¿Alguna vez te has preguntado por qué vemos el cielo azul?

---

---



¿Por qué vemos?

---

---

---

---



Entonces ¿por qué durante el día vemos en el cielo un tono azul?  
¿De dónde sale?

---

---

---

---



¿Cómo está formada la luz?

---

---

---

---

Realice sus propias explicaciones (HIPOTESIS) así como inferencias tanto individuales como por equipo y grupo comparando sus apreciaciones.

Y  
O  
C  
E  
R  
C  
O

Que el papel untado de aceite sirve para:

Que la luz después de entrar por el orificio.....

Que la luz viaja .....

Vemos los objetos aunque no sean luminosos porque.....

O  
T  
R  
O  
S  
D  
I  
C  
I  
O  
N  
E  
S

Que el papel untado de aceite sirve para :

Que la luz después de entrar por el orificio.....

Que la luz viaja .....

Vemos los objetos aunque no sean luminosos porque.....



La luz viaja en línea recta. El sol, las lámparas, las velas son fuentes de luz. Las ondas luminosas son percibidas por nuestros ojos. La luz viaja a 300.000 Km/seg.

**CONDUCTAS DE EXPLORACION :**

Tapa tus ojos : ¿ Puedes ver ? \_\_\_\_\_ Entra a un cuarto oscuro ¿Percibes los objetos? \_\_\_\_\_

¿Qué crees que necesitas para poder ver ? \_\_\_\_\_

\* Usa tu cámara obscura para observar objetos muy iluminados: lámparas ,-- focos, velas o a otros que les dé el sol. Procura que el sol esté a tu espalda brillando sobre los objetos y no sobre la cámara.

\* Registra tus observaciones en el siguiente cuadro :

OBJETO OBSERVADO	COMO LO VI	¿Por qué crees que se ve así ?

La cámara obscura y tu sentido de la vista funcionan de manera semejante, asocia las partes del sentido de la vista con las de la cámara.

El orificio de la cámara representa a la \_\_\_\_\_ que tiene la función de permitir la \_\_\_\_\_ de la luz.

¿Qué crees que hace el papel untado de aceite, cuál será su función?

\* ¿Qué le pasará a la luz después de entrar por el orificio?

¿Cómo crees que viaja la luz ?

¿Por qué vemos los objetos aunque no sean luminosos?





Las lentes son materiales que desvían la luz y hacen que los objetos se vean de manera diferente. La luz blanca está compuesta por los 7 colores del arcoíris. Los objetos reflejan o absorben colores cuando la luz pasa por ellos.

#### CONDUCTAS DE EXPERIMENTACION :

1º Pon un vaso con agua en la base de una ventana de manera que lo atravesen los rayos solares ,coloca una hoja grande de papel blanco en el piso y frente a la ventana.

¿Cómo es el haz luminoso que se proyecta a la hoja?

---

2º En una pieza oscura sostén con la mano un espejo cóncavo (usa una cuchara cromada) frente a una pared y en medio coloca una velita o cerillo encendido, acércala y aleja la velita o cerillo.

¿Qué tamaño tiene la imagen que se forma? ¿Qué posición tiene?

---

3º Repite el mismo experimento pero ahora usa una lupa y colócala entre la pared y la vela o cerillo.

¿Qué tamaño y posición tiene la imagen?

---

4º Coloca sobre una mesa una vela encendida apunta hacia la flama un popote extendido, mira por uno de los extremos.

¿Se ve la luz de la vela?

---

5º Ahora dobla un poco el popote para que no sea recto, vuelve a mirar en esa posición hacia la flama.

¿Se ve la luz de la vela ?

---

EN ESTE MUNDO TRAIOR  
NADA ES VERDAD NI ES MENTIRA  
TODO ES SEGUN EL COLOR DEL  
CRISTAL CON QUE SE MIRA.

Campoamor.

¿Haz visto salir el sol cuando llueve?

¿Qué pasa cuando esto ocurre ?

¿Qué función tiene el cristalino del ojo?

---

¿Qué quiso decir el poeta ?

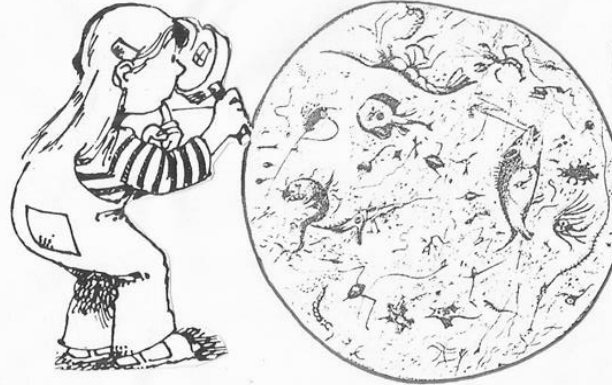
---

---

---

Las lentes son trozos de un material transparente como el vidrio que desvía la luz. A través de una lente o del agua vemos las imágenes diferentes.

# Lentes de aumento acuáticas



- MATERIAL NECESARIO**
- gotero
  - agua
  - alambre delgado de cobre
  - clavos de diferentes tamaños
  - vasos de vidrio

## COMO HACER TUS LENTES DE AUMENTO " LUPAS" ACUÁTICAS

1º Corta algunos pedazos de alambre de 10cm.



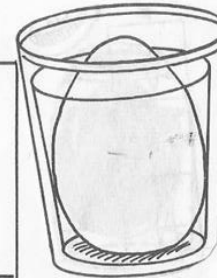
2º Toma un clavo y rodéalo con el trozo de alambre para formar un anillo.

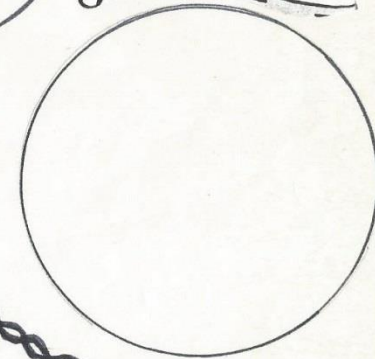
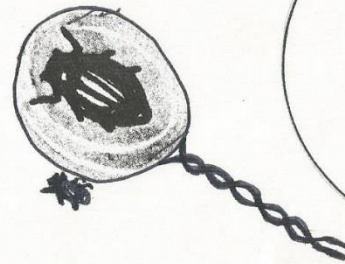
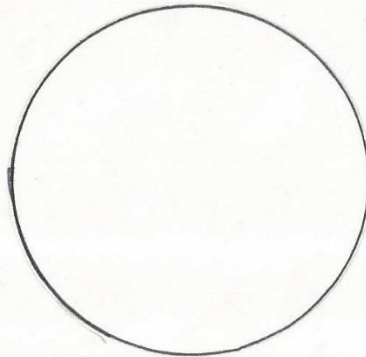
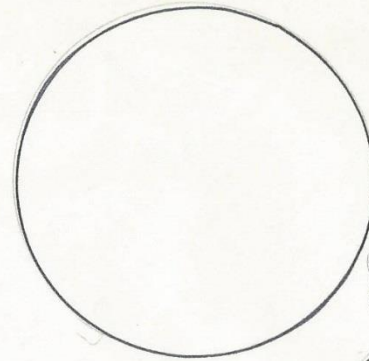
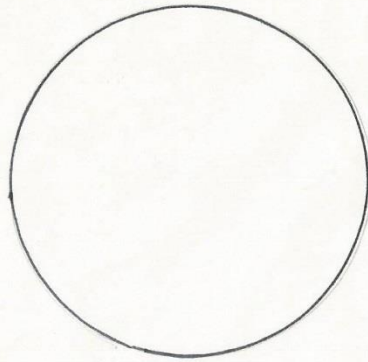
3º Tuerce el alambre de manera que quede bien-- formado un círculo y su sobrante enróscalo hasta formar un anillo como se ve en la figura.



4º Una vez hecho, sácalo del clavo. Sumerge tu lupa en agua para que se fije una gota en el arillo de tu alambre.

5º Haz otras de diferentes tamaños, entre más gruesa sea la gota, más aumentará el tamaño de la imagen.





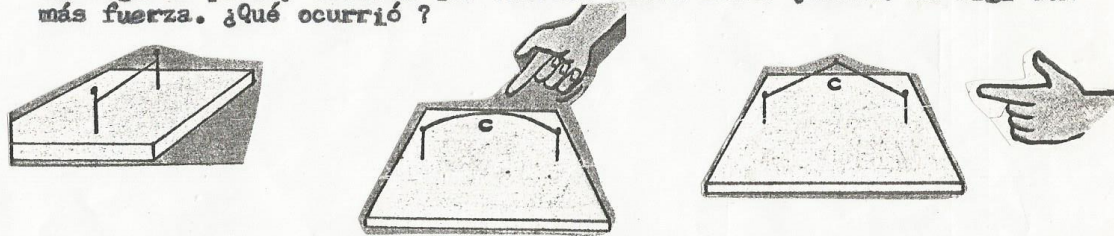
Haz el dibujo de algunos objetos  
o animales que hayas observado  
con tu lupa acuática, con lupa  
y a través de un vaso con agua.



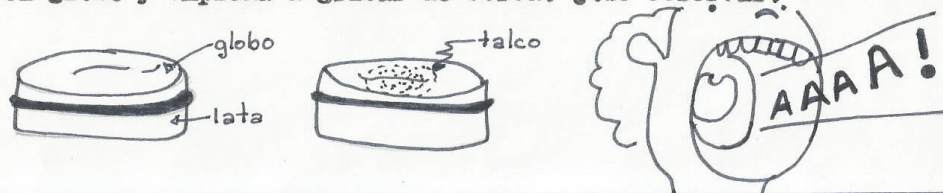
Las 2 primeras actividades pretenden demostrar que el sonido produce ondas que se generan de las vibraciones de los objetos. El tercero, que el sonido puede dirigirse hacia un lugar determinado mediante un instrumento que dirige a las ondas.

CONDUCTAS DE EXPERIMENTACION :

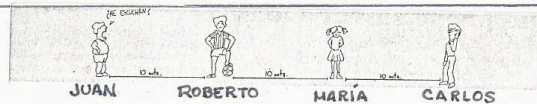
- 1° Consigue una tabla pequeña y clava dos clavos como a 15 cm, uno del otro como se ve en la ilustración. Coloca una liga entre ellos. Jala la liga un poco y observa qué sucede. Ahora hazlo jalando la liga con más fuerza. ¿Qué ocurrió ?



- 2° Consigue una lata de sardina o atún redonda, quítale una de las tapas, sustitúyela por un trozo de globo, colócalo y asegúralo con una liga, asegúrate que el globo quede bien extendido. Pon un poco de talco sobre el globo y empieza a gritar de cerca. ¿Qué observas?



- 3° Contesta : ¿Quién oye mejor ? Roberto escucha más fuerte que María las instrucciones de Juan pero Carlos no oye nada. ¿Qué harías para que Carlos oiga a Juan ?



Enseguida te enseñamos a construir tu altavoz.

Las ondas sonoras se pierden con la distancia, lo mismo que las que viajan en un sólido, líquido o en el aire. El megáfono actúa dirigiendo las ondas hacia un lugar determinado al crear una barrera que las concentra.





# MEGAFONO



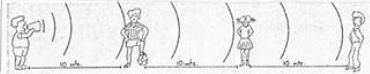
## MATERIAL NECESARIO :

- 1 pliego de cartoncillo
- tijeras
- lápiz
- resistol

## COMO HACER TU MEGAFONO O ALTAVOZ

<p>1º Traza en tu cartoncillo un arco de circunferencia en una esquina.</p>	<p>2º Amplifica el arco, como se observa en el dibujo.</p> 
<p>3º Recorta por la línea marcada.</p>	<p>4º Forma un cono hueco, pegándolo por los extremos.</p> 

## COMO FUNCIONA EL MEGAFONO :

<p>1º En un recipiente, coloca agua. Y forma una pared con una tira de cartoncillo.</p> 	<p>2º Deja caer un objeto al agua y observa qué pasa con las ondas que se producen.</p> 
<p>La barrera de cartoncillo que colocaste tiene la misma función que el megáfono: Actuar para dirigir las ondas.</p> 	

El sentido del tacto mediante la piel permite percibir la temperatura del medio. La temperatura corporal es relativa de acuerdo con lo que se la compare. Para medir en forma exacta la temperatura, se usan los termómetros. Los sólidos y el aire ocupan más espacio al calentarse: se dilatan. A las sustancias que se queman al calentarse se les llama combustibles. Para que haya combustión es necesario la presencia de oxígeno y un combustible.

# EL CALOR



¿Qué sentido hace que percibas el frío o el calor?



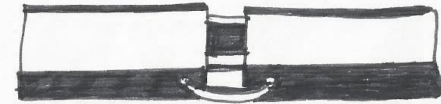
¿Qué pasa con el aire cuando lo calientas?




¿Qué necesitas para que algo se queme?



¿Cuándo estás enfermo de "calentura" con qué instrumento te miden la temperatura?



¿Por qué crees que los rieles por donde pasa el tren están separados por un espacio?

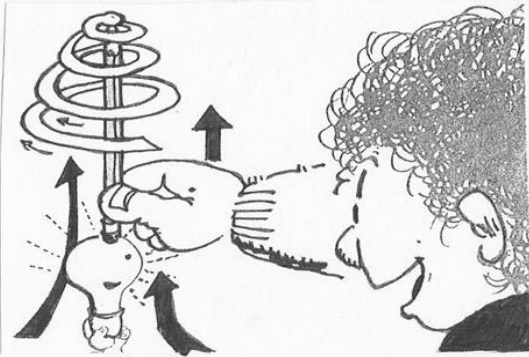



Algunos sólidos se comportan de manera especial cuando los calientas, el papel por ejemplo se quema, ¿qué otros objetos conoces que se puedan quemar? ¿Para qué podrías utilizarlos?



El foco o vela calientan el aire que rodea a la espiral y lo dilatan. Al dilatarse el aire se hace más ligero y sube. Esto hace que la espiral gire. Ocurre porque el aire caliente sube y el aire frío ocupa su lugar provocando un desplazamiento de aire. Es así como se forma también el viento, a medida que el aire más cercano a la Tierra se calienta y eleva el aire frío toma su lugar y así sucesivamente.

## la espiral

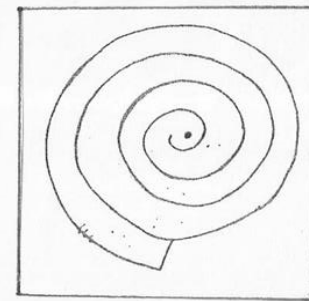


### MATERIALES NECESARIOS:

- 1 vela, veladora o lámpara
- 2 una hoja de papel
- tijeras
- 10 cm. de hilo
- alambre grueso o un lápiz

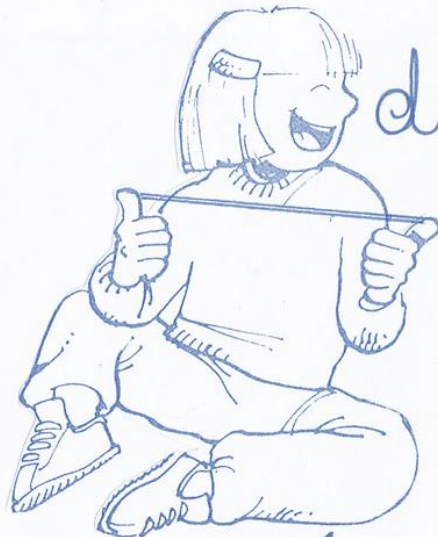
### COMO HACER TU ESPIRAL GIRATORIA:

- 1° Dobra el alambre para hacer una base de soporte como indica el dibujo. Puedes sustituirla por un lápiz.
- 2° Marca y corta una espiral de papel y equilíbrela en su centro pasando el hilo.
- 3° Amarra la espiral al alambre o colócala en la punta del lápiz.
- 4° Coloca la vela encendida bajo el espiral, o pon la lámpara y observa qué sucede.
- 5° ¿Por qué crees que la espiral se mueve?



Recuerda que al calentarse, los sólidos y los líquidos reaccionan -- expandiendo sus moléculas y ocupando más espacio. El aire también se dilata.

La dilatación es una propiedad de la materia, en este caso los metales al someterlos a cambios de temperatura pueden hacerse más largos. Por un fenómeno conocido como dilatación térmica. Se sugiere la elaboración del dilatómetro y la reflexión conjunta con el alumno de algunas aplicaciones que para el hombre tendría este fenómeno: barriles, carretas, rieles.....



# dilatómetro

## MATERIALES NECESARIOS :

1 vaso desechable  
tierra  
1 clip  
alambre  
vela  
cartón corrugado  
popote  
alfiler

## COMO HACER TU DILATÓMETRO:

1° Llena el vaso de unisel con tierra y colócalo -- invertido sobre una mesa.

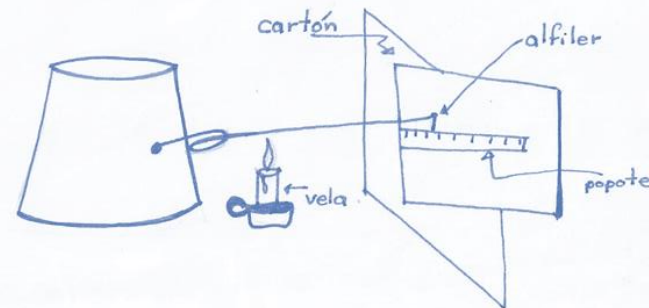
2° Inserta el clip a la mitad del vaso que servirá de soporte al alambre, a determina da altura para que la vela -- quede bajo el alambre.

3° El medidor se construye con el cartón corrugado pegando sobre un rectángulo horizontal una superficie vertical para formar una letra T como en el dibujo.

4° Lima el alambre que se va a calentar. Sostén al alambre del otro extremo con un alfiler sobre la pared vertical del dilatómetro para que se mueva -- sobre él al calentarse.

5° El extremo libre del alambre debe tocar ligeramente una -- manecilla del popote al que se le dibuja una escala para observar cualquier movimiento del alambre .

6° Registra cada 3 min. el avance del alambre.





Los alumnos deberán anotar sus acercamientos, compararlos con los de otros niños y hacer sus primeras inferencias, comparar sus respuestas con la información que contiene el libro de texto y confirmarlas de ser necesario con su maestro o mediante investigación en otras fuentes.

Y  
O  
C  
O  
T  
O

Que percibimos los sonidos por medio del sentido del:

Que el sonido se produce cuando..

Que el sonido llega a nuestros oídos porque .....

Que el sonido viaja a través de los ::::.....

Al dejar caer un objeto en un recipiente con agua se forman:

Que cuando giramos .....

O  
T  
R  
O  
S  
O  
S  
O  
S  
O  
S

Que percibimos los sonidos por medio del sentido del :

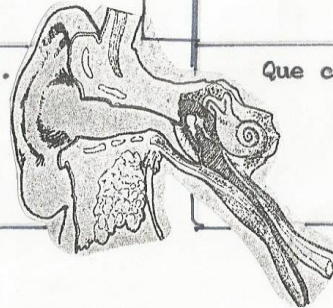
Que el sonido se produce cuando..

Que el sonido llega a nuestros oídos porque .....

Que el sonido viaja a través de los .....

Al dejar caer un objeto en un recipiente con agua se forman:

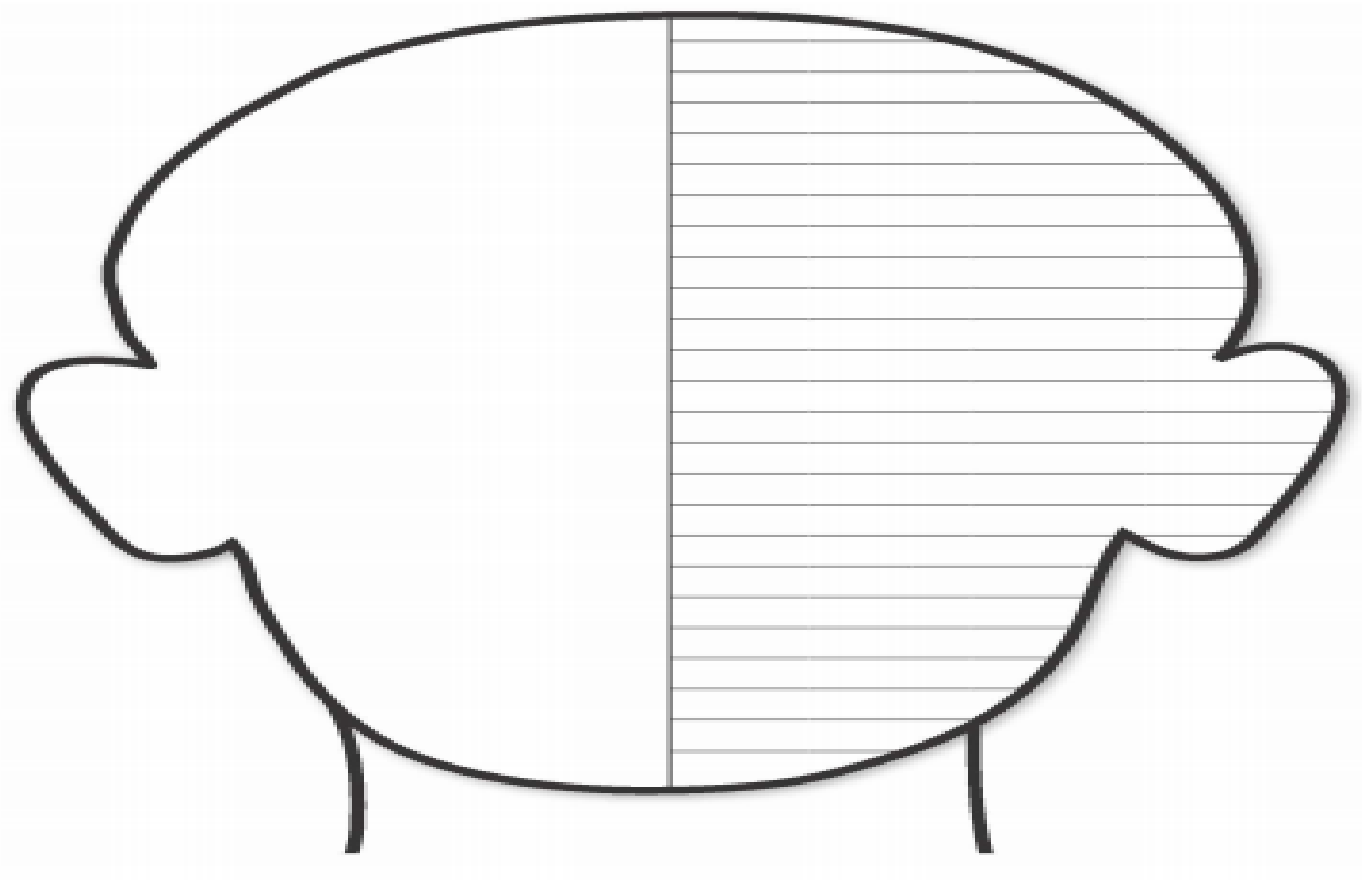
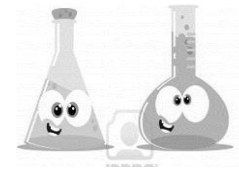
Que cuando giramos.....



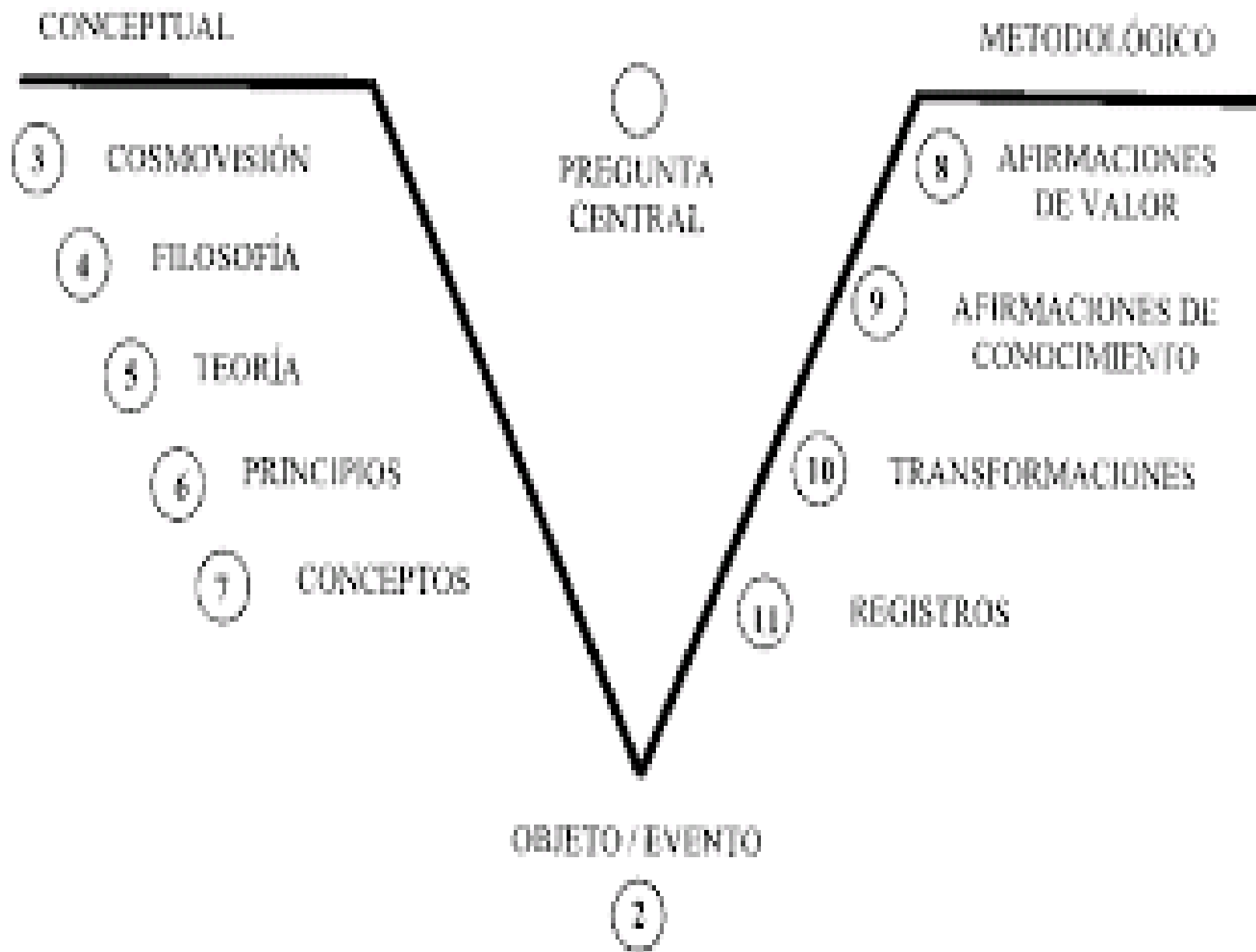


TEMA : \_\_\_\_\_

Pregunta: \_\_\_\_\_



Para registrar los conocimientos previos



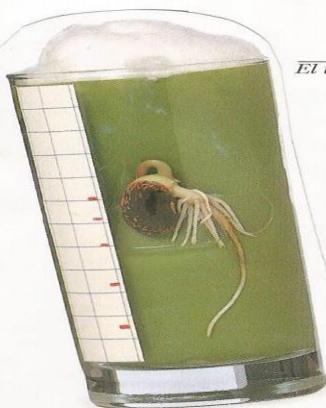




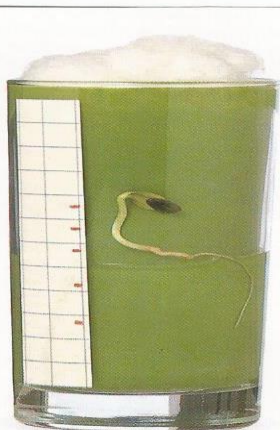
**Figura 3.** Diagrama de V de Gowin de la propuesta  
Fuente: Grupo de Investigación Condes CH-0583-10



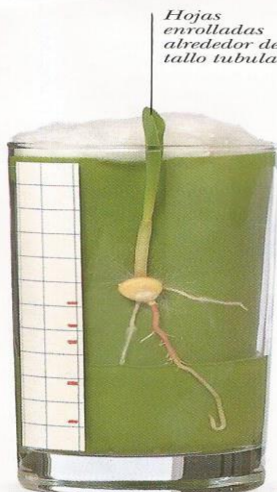
**Crecimiento de una alubia (día 1)**  
A pesar de que parece que no ha pasado nada, la semilla absorbe agua. En el interior de las cubiertas seminales, está comenzando a crecer.



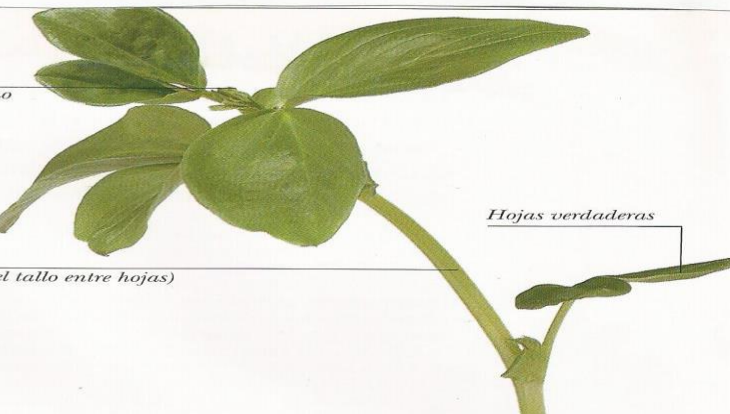
**Crecimiento de una alubia (día 5)**  
La semilla está creciendo con rapidez. La aparece un tallo curvado. Los cotiledones todavía están en el interior de la envoltura seminal.



**Girasol (día 5)**  
La semilla de girasol forma una raíz delgada y su tallo está sacando los cotiledones fuera del interior de la semilla.



**Maíz (día 5)**  
La plántula del maíz ha formado varias raíces y un tallo largo en forma de tubo. El único cotiledón permanece en el interior de la semilla.



**Alubia (día 8)**  
Las primeras hojas han aparecido. A partir de ahora, la planta fabricará su propio alimento mediante la fotosíntesis.



**Alubia (día 14)**  
La planta está creciendo rápidamente. Las fuertes raíces la sujetan al vaso y continúa creciendo en busca de la luz.





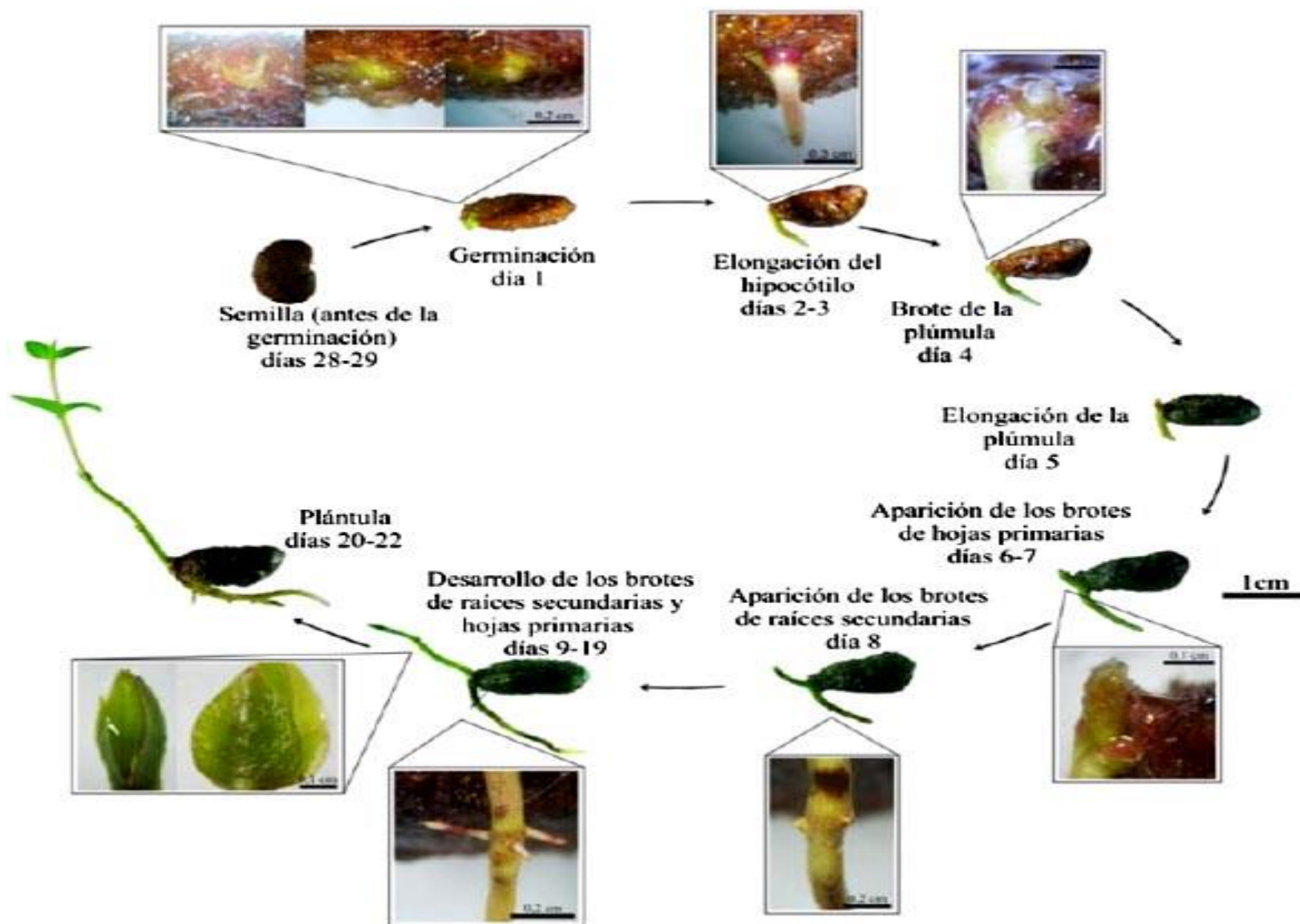
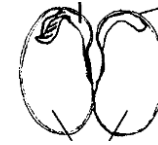


Figura 5. Fenología de *M. dubia* desde el estado de semilla hasta el estado de plántula.

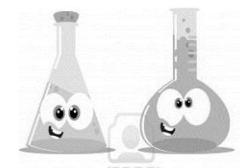


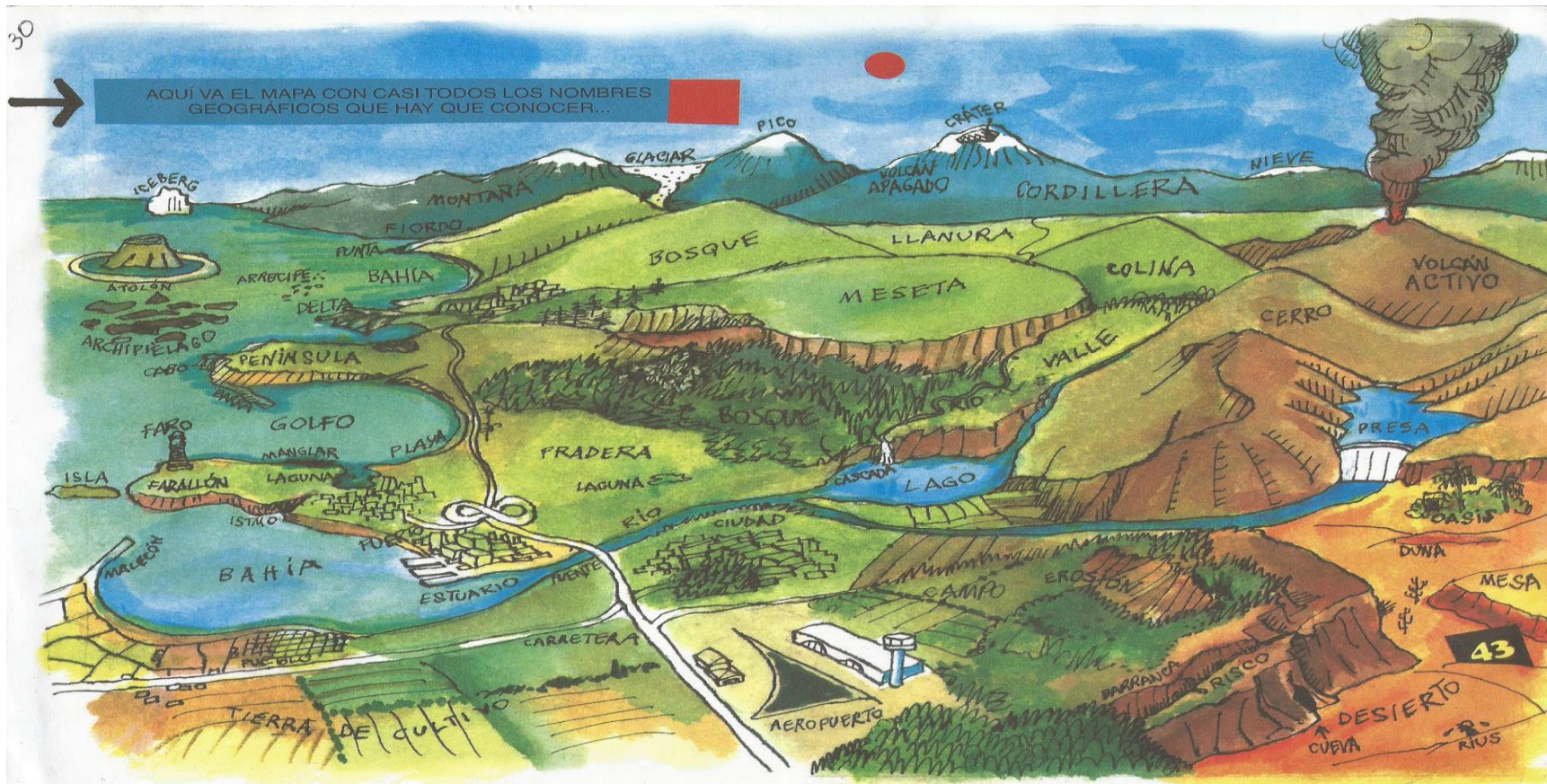
# Representaciones germinadores



Semilla antes de la germinación	Cambio notable germinación Día _____	Elongación del hipocotíleo Día _____	Brote de la plúmula Día _____
Elongación de la plúmula Día _____	Aparición de los brotes de hojas primarias Día _____	Aparición de los brotes de raíces secundarias Día _____	Plántula Día _____

Registro de cambios notables de tu germinador





Los diccionarios temáticos permiten acercamientos a las entidades de conocimiento focalizados. Situando los referentes necesarios para abordar los temas.

Tarjetas con palabras para realizar un mapa conceptual que rescatan los principales conceptos o palabras clave para construirlos.

El alumno deberá intentar realizar un primer acercamiento de manera individual

En equipo reconsiderando el acomodamiento

En grupo para negociarlos.










## Y ahora tú

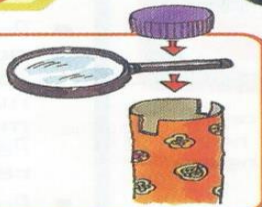
### Haz tu propio microscopio

#### Qué necesitas

- 2 tubos de cartón
- calcomanías
- papel de regalo
- pegamento • tijeras
- una bandeja de plástico
- una lupa • cartulina
- la tapa de una botella
- papel de aluminio
- un alambre gordo



- 3** Haz unas hendiduras en lo alto del tubo para colocar el mango de la lupa. Pega el tapón de la botella por encima.



- 4** Haz otro agujero a mitad del tubo para encajar la bandeja de plástico como en el dibujo.



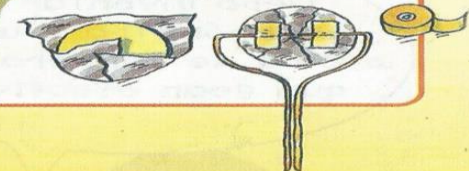
- 1** Decora los dos tubos de cartón con papel de regalo y las calcomanías. Corta uno de ellos por la mitad.



- 2** Pega las dos mitades al pie del tubo más grande, como ves en la foto.



- 5** Para hacer el reflector, cubre un disco de cartón con papel aluminio. Haz un soporte con el alambre, como en la foto, y pégalo con celo al disco de cartón forrado. Luego, colócalo debajo de la bandeja.



Puedes usar el microscopio para observar plantas, moscas muertas, abejas o mariposas.





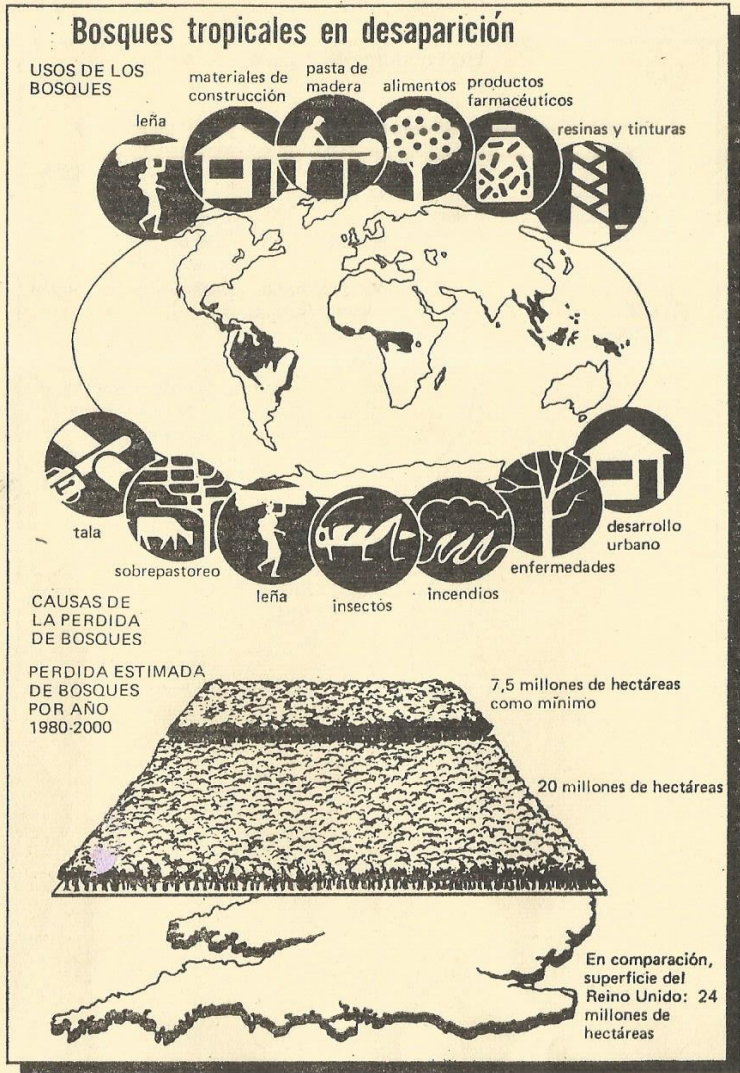


Figura 4

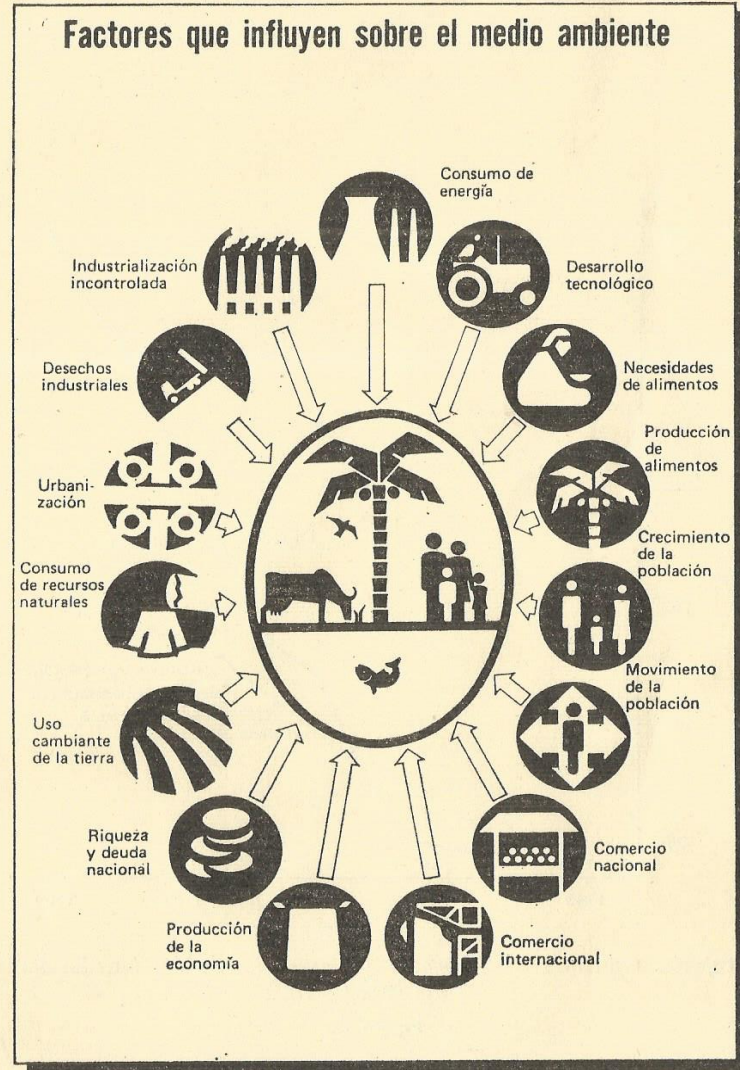


Figura 1

# Pienso, me interesa, investigo

Pienso

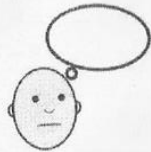
¿qué crees que sabes sobre este tema?

Me interesa

¿qué preguntas o inquietudes tienes sobre este tema?

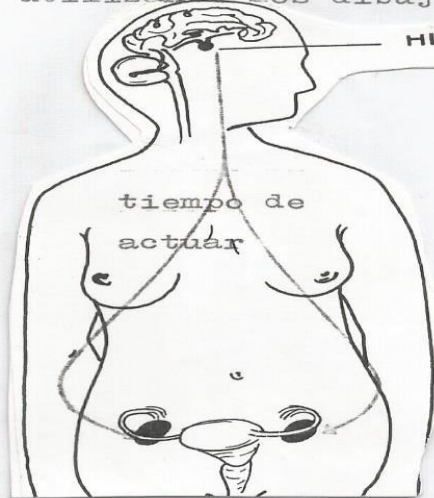
Investigo

¿qué te gustaría investigar sobre este tema?  
¿cómo podrías investigarlo?

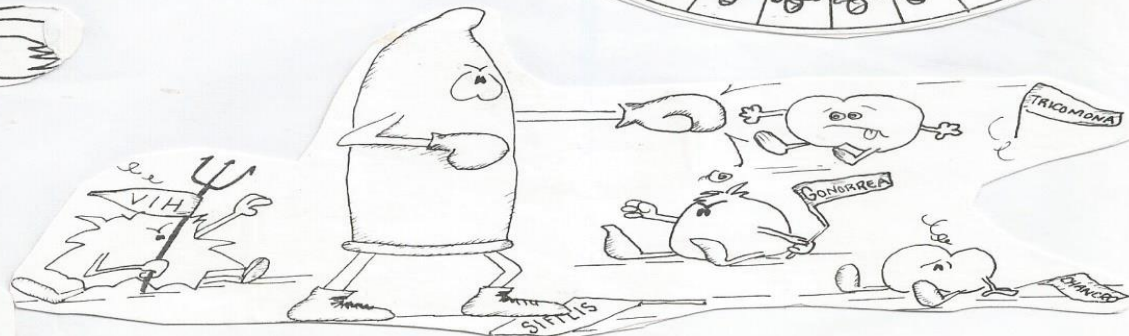
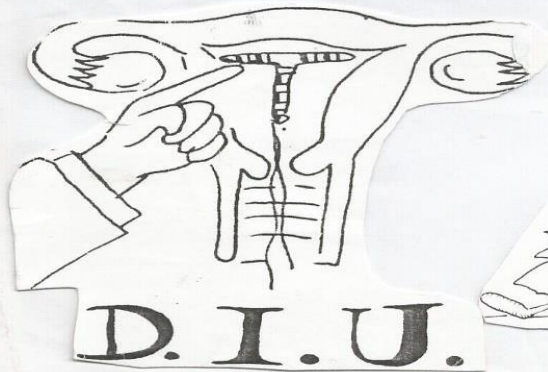
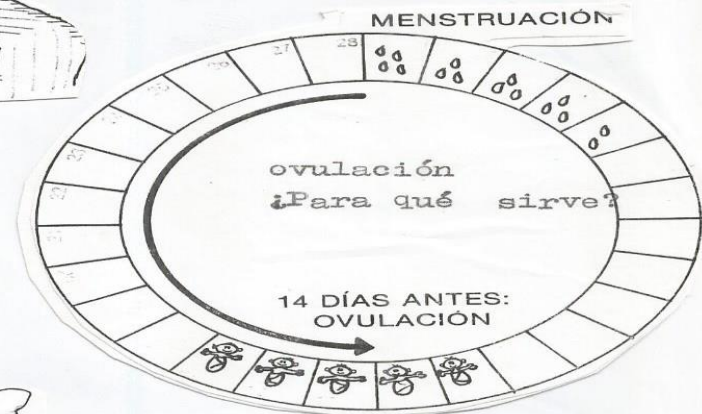
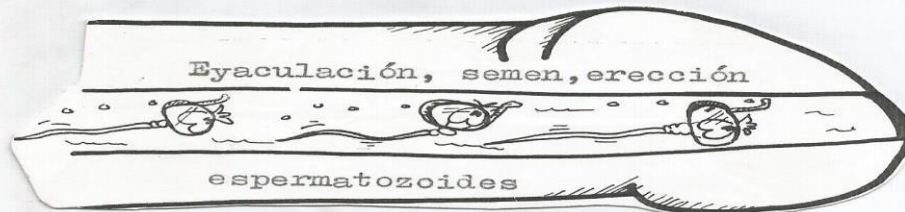




Desarrolla el tema sobre sexualidad que más te llamó la atención utilizando los dibujos.




preservativos



Funciones del condón





Proyectos situados	NOMBRE DEL PROYECTO		FECHA DE TÉRMINO	
 <p>Asociados a las intenciones didácticas.</p>	FECHA DE INICIO		LOGROS OBTENIDOS INFORME	
	RECURSOS NECESARIOS			
	HUMANOS	MATERIALES		
	Problema que se aborda	ECONOMICOS		FUENTES
	Propósito del proyecto			
Duración				
Seguimiento				
Temas asociados a l proyecto	SEGUIMIENTO /RESPONSABLES		PRODUCTOS	