

Secretaría de Educación Pública  
Universidad Pedagógica Nacional  
UNIDAD UPN 22 A

El método experimental como alternativa de  
aprendizaje de las Ciencias Naturales en el sexto  
Grado de Educación Primaria. ✓

Salvador Ramírez Hernández

Propuesta Pedagógica presentada para obtener  
el título de:

Licenciado en Educación Primaria

Querétaro, Qro. 1992

Secretaría de Educación Pública  
Universidad Pedagógica Nacional  
*UNIDAD UPN 22 A*

El método experimental como alternativa de  
aprendizaje de las Ciencias Naturales en el sexto  
Grado de Educación Primaria.

Salvador Ramírez Hernández

Querétaro, Qro. 1992

Querétaro, Qro., a 4 de AGOSTO de 1992.

C. PROFR. (A). SALVADOR RAMIREZ HERNANDEZ  
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, intitulado: "El método experimental como alternativa de aprendizaje de las ciencias naturales en el sexto grado de educación primaria".

Opción: Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor C. Profr. (a) Miguel Hugo A. Carmona Lagos, 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.

A T E N T A M E N T E .



S. E. P.

C. PROFR. ALBERTO CANUL RIQUELME.  
UNIDAD SEAD  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN 221.

## CONTENIDO

INTRODUCCION	3
--------------	---

### CAPITULO I

#### DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Análisis de la situación problemática	7
B. Planteamiento del problema	14
C. Justificación	16
D. Objetivos	19

### CAPITULO II

#### MARCO REFERENCIAL

A. Referencias contextuales que explican el problema	21
1. Análisis de la comunidad	21
2. Condiciones materiales de la institución y su organización	24
3. Relaciones entre escuela-comunidad	27
4. El grupo y las relaciones que se dan en él	28
B. Marco teórico	31
1. Las ciencias naturales en la educación primaria	31
2. El método experimental	36
3. El desarrollo intelectual en la teoría de Jean Piaget	41
a. Operaciones y estructuras mentales (42); b. Unidades del desarrollo del pensamiento (45); c. Período nivel de las operaciones concretas (48)	
4. La didáctica crítica	49
a. Actividades de apertura (54); b. Actividades de desarrollo (54); c. Actividades de culminación (54)	

### CAPITULO III

#### ESTRATEGIAS METODOLOGICO-DIDACTICAS

A. Tema: La contaminación	59
B. Tema: Las estrellas y la vía láctea	68

**CAPITULO IV****ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

1. El problema y el instrumento de recolección de datos	76
2. Participación	80
3. Iniciativa al trabajo	83
4. Procesos de investigación	84
5. El interés	85

**CAPITULO V**

<b>CONCLUSIONES</b>	<b>86</b>
---------------------	-----------

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>90</b>
---------------------	-----------

**ANEXOS****ANEXO 1**

Encuesta socioeconómica; Concentración de resultados de la encuesta; graficación de datos	92
---	----

**ANEXO 2**

Tablas y gráficas de análisis de resultados en la aplicación de estrategias	100
---	-----

**ANEXO 3**

Fotografías sobre la aplicación de estrategias y trabajos realizados	114
--	-----

## INTRODUCCION

Por definición, las ciencias naturales están destinadas a dar cuenta de estructuras y procesos no sociales, pero cuya aprehensión interesa a la sociedad en la medida que abre posibilidades de acrecentar su dominio sobre la naturaleza.

Dentro de la escuela primaria constituye uno de los principales pilares en la formación del alumno, ya que éste está en constante interacción con el medio natural.

Por lo anterior, resulta de gran importancia que el alumno comprenda y se explique los fenómenos que lo rodean y ello sólo se da mediante un aprendizaje significativo.

En este sentido, es necesario la instrumentalización y construcción de estrategias metodológicas que estén alejadas de una enseñanza tradicionalista y mecánica; estrategias que lleven al alumno a una mejor comprensión de la realidad natural en la cual está inmerso.

Desde esta perspectiva, el método experimental constituye un gran auxiliar como método activo para lograr que el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales sea significativo e interesante para los alumnos.

Así pues, el presente trabajo representa una aproximación sobre cómo se puede trabajar con este método para lograr la verdadera formación del alumno. De esta forma se intenta, a la luz de los elementos teóricos que aporta la psicogenética y la didáctica crítica, construir estrategias didácticas que coadyuven para el mismo fin.

En cuanto a su contenido, está estructurado en cinco capítulos, los cuales son:

- I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO.
- II. MARCO REFERENCIAL.
- III. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS-DIDACTICAS.
- IV. ANALISIS DE RESULTADOS.
- V. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

El primer capítulo refiere al análisis de una situación problemática que afecta a la práctica docente. En este se plantea el problema de forma precisa, se incluye una justificación del por qué se considera importante su estudio y solución y además se plantean una serie de objetivos que se pretenden alcanzar a lo largo de su aplicación.

El segundo capítulo se subdivide en dos partes: el marco contextual y el marco teórico. En el primero se hace alusión a la comunidad, la escuela y el grupo donde se originó la problemática en cuestión. En el segundo se analizan una serie de temas que están en estrecha relación con el problema, dichos temas son tratados en forma científica lo cual apoya al objeto de estudio.

En el capítulo tercero se incluye la planeación de dos estrategias metodológico-didácticas con las cuales se espera dar una alternativa a la problemática analizada.

En el siguiente apartado, se dan a conocer los resultados más significativos de la aplicación de las anteriores estrategias y se analiza por separado cada una de ellas para de esta manera determinar si se logró una solución al problema.

Por último, el capítulo de las conclusiones sirvió para hacer referencia a lo más significativo de la aplicación de la propuesta en concreto, derivándose de ello una serie de recomendaciones, las cuales son importantes de tomar en cuenta.

Es necesario aclarar que el presente trabajo constituye una aproximación en el logro de la transformación de la práctica docente en el área de ciencias naturales ya que ofrece, para la consideración del lector, una serie de actividades que los maestros del nivel primario pueden realizar con sus alumnos para fortalecer sus aprendizajes en esta área.



**CAPITULO I**  
**DEFINICION**  
**DEL OBJETO DE ESTUDIO**

## A. Análisis de la situación problemática

En la actualidad la educación de nuestro país enfrenta serios problemas de difícil solución. Específicamente en el nivel primario son cada vez más alarmantes las cifras de deserción y bajo aprovechamiento escolar.

Analizando básicamente el proceso enseñanza-aprendizaje dentro del aula, es característico encontrar un alumno pasivo, receptivo y además reproductivo y aburrido, sin interés por aprender los contenidos de las áreas; un maestro expositor, verbalista, que suple al razonamiento, la reflexión, la acción y el ejercicio; un conocimiento impuesto, exterior al alumno como un listado de temas, capítulos o unidades, como algo estático, acabado y con poca posibilidad de análisis y discusión.

Todo ello influye para hacer del alumno un ser mecánico, con el hábito de realizar un trabajo sólo con el propósito de cumplir con lo que la autoridad espera de ellos.

Para ser realista, mi práctica docente no dista mucho de lo anterior. Específicamente en el área de ciencias naturales he observado que mis alumnos no se interesan por aprender los contenidos de esta área y si lo hacen es como se dijo anterior-

mente, de forma mecánica, sólomente por cumplir, trayendo esto como consecuencia que memoricen nombres, conceptos, definiciones, etc., lo cual no les dice nada y por lo tanto no ayudan en su verdadera formación.

Ante esta problemática, es importante analizar mi práctica docente desde cada uno de los elementos que en ella intervienen para de esta manera priorizar las causas que más influyen en lo anterior.

Así pues, iniciaré este análisis con los alumnos que actualmente atiendo, los cuales están cursando el sexto grado en la escuela Primaria rural Federal "Justo Sierra", que está ubicada en la comunidad de los Martínez, municipio de Valle de Santiago, Guanajuato. La edad de mis alumnos fluctúa entre los once y trece años y son pocos los que la rebasan.

De acuerdo a esta edad y en base a los estudios de Piaget, mis alumnos se encuentran en el períodos de las operaciones concretas cuyas características están relacionadas con los inicios del siguiente período, el de las operaciones formales ya que presentan un pensamiento que empieza a elaborar la teoría más allá de la realidad; aunque se siguen moviendo en el plano de lo concreto, ya pueden hacer abstracción de su medio físico y social y ello les auxilia para elaborar conceptualizaciones. Según Piaget, a esta edad

...pasan de un modo de pensamiento inductivo a otro deductivo. En sus operaciones mentales, su razonamiento se basa en el conocimiento de un conjunto más amplio y en las relaciones lógicas que hay en él y los conjuntos que lo forman, son capaces de descubrir explicaciones que se

relacionan con los objetos y los hechos, su mundo pasa de lo mágico a lo científico.<sup>1</sup>

Comparando lo afirmado por Piaget con lo que realmente observo en mi grupo, llego a la conclusión de que sólo algunas de dichas características se presentan en mis alumnos. Me he dado cuenta por ejemplo que sus experiencias ya no son el centro de su vida, ahora forman parte de ella; además, el juego y la conversación ya dejaron de ser medios primarios de autoexpresión para comprender el mundo físico y social. Aunque ya son capaces de realizar abstracciones, para comprender hechos y fenómenos aún requieren manipular los objetos para su comprensión.

Por otro lado, aunque sus pensamientos ya no son egocéntricos y ya pasan de la inducción a la deducción y además de que ya cuentan con más puntos claros de referencia para explicar y comunicar sus ideas, considero que aún no se encuentran a inicios del período de las operaciones formales, ya que como se dijo anteriormente, se siguen moviendo fundamentalmente en el plano de lo concreto.

Dentro del aula, mis alumnos son responsables cada uno de sus actos como personas autónomas y además son en su mayoría seguros de sí mismos, pero al arribar a los contenidos de las ciencias naturales, se puede apreciar notablemente su fastidio y desgano.

En cuanto a las actividades que se realizan dentro del aula, generalmente son los alumnos quienes leen con anterioridad el tema a tratar, subrayan lo más importante, escuchan con aten-

---

1. SEP. "Jean Piaget", en Apuntes sobre el desarrollo infantil. Proyecto estratégico, núm. 5, México, 1985, p. 5.

ción mi exposición sobre el mismo y elaboran un resumen o contestan un cuestionario con preguntas que yo considero son importantes para ellos y sus aprendizajes.

Todo lo anterior sin duda alguna, hace a mis alumnos pasivos y mecánicos, sin saber por qué y para qué aprenden dichos contenidos, ya que los ven tan desvinculados de su realidad social que ni sentido les dan.

De esta forma, considero que lo descrito hasta aquí es consecuencia o puede ser consecuencia de la forma como hasta ahora he instrumentado la planeación didáctica de dicha área, los recursos y apoyos que he utilizado y además los métodos en los cuales me he basado. Todo lo anterior toma las características de acuerdo a la concepción de aprendizaje que se tenga.

Es cierto que mi concepción sobre aprendizaje ha cambiado mucho, que ahora no lo concibo igual que hace tiempo y como la mayoría de los docentes en la actualidad lo entienden, los cuales consideran que aprender es la capacidad de retención y repetición de información; o sea que tienen una concepción receptivista, ésta se da según Margarita Pansza, cuando

...la acción cognoscitiva registra los estímulos procedentes del exterior y el producto de este proceso de reconocimiento es un reflejo cuya génesis está en relación mecánica del objeto sobre el sujeto (concepción intelectualista sobre el aprendizaje)?

Ahora, aunque tengo fundamentos teóricos para considerar que el enfoque constructivista apoyado en la teoría Psicogenética me puede proporcionar más ventajas y apoyos en mi labor docente y en el aprendizaje de mis alumnos, aún no he dejado la forma

tradicionalista de enseñar. Dicha forma puede ser la causa del desinterés de mis alumnos, además de como se les presentan los contenidos, los cuales se les dan como algo acabado, sin ningún vínculo a situaciones concretas de su realidad cotidiana. Los contenidos de enseñanza se les presentan en bloques o listados de temas sin darles oportunidad a que ellos determinen si son interesantes o no a su realidad concreta. De esta manera dichos contenidos nunca llegan a ser significativos de su saber cotidiano, como Rafael Quiroz opina debiera ser: "...los saberes científicos deben ser significativos para los estudiantes y sólo en esta medida podrán ser útiles en su saber cotidiano"<sup>3</sup>.

A ello habrá que agregar que algunos contenidos de ciencias naturales, los cuales debieran ser de más interés para mis alumnos por ser parte de su realidad cotidiana, no agotan el tema completamente, ya que en los programas y libros de texto son tratados con superficialidad; tal es el caso del tema "La contaminación", el cual es presentado al alumno en forma de conceptos y definiciones que no tienen significado real para él. Aunque en dichos programas se sugieran algunos experimentos donde los alumnos manipulen los objetos, éstos casi nunca se realizan, ya sea por presiones institucionales, por creer que implican pérdida de tiempo o simplemente porque no se les da importancia.

---

3. Rafael Quiroz. "El maestro y el saber especializado" en La sociedad y el trabajo en la práctica docente II. Antología. México, UPN/SEP, p. 135.

En la escuela donde actualmente laboro, el concepto sobre aprendizaje que la mayor parte de los docentes sustenta es conductista. Para el director, el maestro que más trabaja, es aquél cuyos alumnos están más callados y saben contestar una serie de cuestiones que muchas veces memorizan. Así pues, el maestro que siempre se pasa en el salón con sus alumnos es quien más aprovechamiento tiene en su grupo ya que salir fuera del aula significa pérdida de tiempo.

Todo lo anterior refleja la concepción tradicionalista sobre aprendizaje que impera en dicha institución educativa, lo cual también repercute en mi grupo. Específicamente dentro del área de ciencias naturales, para nadie de los maestros resulta de importancia el método experimental; se piensa que en vez de ayudar al alumno implica pérdida de tiempo, lo cual obstaculiza el agotamiento de los temas que se deben desarrollar.

Dentro de mi grupo he tratado de utilizar dicho método para lograr un aprendizaje que forme realmente al alumno, pero esta utilización es mínima debido a las presiones a las que está sujeto mi trabajo docente.

Analizando por otro lado el programa oficial y el libro de texto del alumno en el área de ciencias naturales de este grado, puedo deducir que aunque el objetivo general de dicha área sea claro y preciso<sup>4</sup>, definitivamente considero que con

---

4. "Lograr la formación de una actitud científica en el niño que le permita entender la ciencia como un proceso evolutivo, como una búsqueda lógica y sistemática que fundamentada en conocimientos adquiridos y en procedimientos de investigación específicos, propicie la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales", Secretaría de Educación Pública, "Las ciencias naturales", en Libro del maestro, sexto grado. México. SEP. p. 115.

las actividades propuestas nunca va a lograrse dicho objetivo, el cual desde mi perspectiva resulta demasiado ambicioso.

En este sentido, es necesario un replanteamiento y adecuación de actividades sugeridas por parte del docente y el alumno de acuerdo a las características específicas de los elementos que participan en el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias naturales.



## B. Planteamiento del problema

Tomando en cuenta todo lo anterior y con base en la reflexión crítica hecha hasta aquí, resulta interesante hacerme las siguientes interrogantes:

\*Por qué mis alumnos del sexto grado de la escuela primaria rural federal "Justo Sierra", muestran tan poco interés y se aburren al arribar a los contenidos de las ciencias naturales, siendo esta área la que más se puede prestar para mantener al alumno en constante actividad.

\*A qué se debe que hasta ahora dichos alumnos no han logrado entender la ciencia como un proceso evolutivo ni se han apropiado de procedimientos de investigaciones para propiciar la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones de objetos, seres y fenómenos naturales.

\*Por qué en nada contribuye en mis alumnos los conocimientos aprendidos en el área de ciencias naturales para lograr que estos comprendan su realidad natural.

\*Por qué empleo con tan poca frecuencia el método experimental en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, siendo éste un gran apoyo didáctico para que los

alumnos logren verdaderos aprendizajes y además el interés por dicha área.

Las anteriores preguntas sin duda alguna representan grandes problemas dentro de mi práctica como docente en el área de las ciencias naturales; pero hay uno, el cual considero de más importancia por tener gran relevancia en mi trabajo docente y este es lo poco significativo de los contenidos de ciencias naturales y el nulo interés de los alumnos por los mismos.

Desde esta perspectiva, considero necesario convertir el anterior problema en objeto de estudio para encontrar una alternativa de solución. Así, mi objeto de estudio queda delimitado de la siguiente manera:

¿Cómo lograr que los contenidos de las ciencias naturales sean de interés y realmente significativos para la formación del alumno del sexto grado de la escuela primaria rural federal "Justo Sierra", ubicada en la comunidad de Los Martínez, municipio de Valle de Santiago, Guanajuato?

### C. Justificación

Con el aprendizaje sistemático, basado en la ciencia y con el apoyo de la investigación y la experimentación en el área de las ciencias naturales, el alumno logra sin duda alguna crear una actitud científica para entender su realidad natural; pero lo que realmente se ha venido haciendo dentro del aula, como ya se mencionó, es la promoción de conocimientos aislados, con poco o nada de significado real para los alumnos, ya que se les enseña y obliga a que memoricen, pero no se les induce a una aplicación práctica de los mismos.

Hace falta pues dar un viraje completo a esta situación que en nada contribuye a la formación de los alumnos.

De ello se deriva mi interés por estudiar el problema y buscarle una solución que coadyuve a lograr un mejoramiento en el proceso enseñanza-aprendizaje de esta área.

Una alternativa a todo lo anterior lo puede constituir el método experimental. En este sentido, todo aprendizaje significativo debe ser en gran medida experimental, que es lo mismo que decir "aprendemos aquello que hacemos".

Esta forma de aprender tiene sus inicios con el método socrático (470 a 339 a. C.). Sócrates consideraba muy poco

apropiada la clase expositiva e incluso afirmaba que los maestros que la usaban como técnica, lo que hacían era informar sus propias ideas a los alumnos; para él lo fundamental era orientar al alumno a descubrir por sí mismo su propia sabiduría.

Así pues, ya desde entonces se perfilaba la importancia del método científico como instrumento importante para la adquisición del aprendizaje.

El alumno es un joven científico que continuamente observa, reúne información, plantea interrogantes, formula hipótesis, las pone a prueba y ejecuta los procesos de investigación; pero siempre y cuando se le incite a ello. Así, cuando el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales está basado en el método experimental, el alumno trabaja en sus problemas, obtiene datos a partir de observaciones, los analiza y enriquece aplicando principios científicos, manipula, experimenta, critica, opina y generaliza.

En este sentido, cuando se aplica este método, el sujeto cognoscente es cien por ciento el alumno y su formación científica es más significativa ya que encuentra las respuestas por sí mismo.

Experimentando los alumnos hacen, trabajan, participan de los procesos de investigación y consecuentemente adquieren un aprendizaje funcional.

De esto surge pues la importancia del método experimental en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, ya que con la aplicación de los pasos de dicho método, el niño desarrolla habilidades y destrezas.

Es importante mencionar que el presente estudio es de interés personal, ya que su origen fue dentro de mi grupo, pero puede tornarse en un momento dado de interés institucional si sus resultados son significativos.

#### D. Objetivos

Los objetivos que se persiguen en el presente trabajo son:

- 1.-Construir y aplicar una alternativa didáctica que diste de una enseñanza tradicionalista en el área de ciencias naturales y que conlleve a conocimientos realmente significativos y de utilidad práctica para el alumno.
- 2.-Lograr un cambio en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales dentro del grupo de sexto grado de la escuela "Justo Sierra" y reconocer la importancia del método experimental en dicha área.

**CAPITULO I I**

**MARCO REFERENCIAL**

## A. Referencias contextuales que explican el problema

El análisis del contexto donde se da cualquier problema relacionado con la práctica docente es de fundamental importancia para explicarlo; en este sentido, se hace necesario hacer referencia a las condiciones del contexto social e institucional en que se desarrolla dicha situación problemática.

Desde esta perspectiva, el presente apartado servirá para analizar las características de la comunidad y de la institución donde se originó la problemática en cuestión; además también se hablará de las relaciones entre los anteriores elementos.

### 1. Análisis de la comunidad.

La comunidad de los Martínez, lugar donde se encuentra inmersa la escuela "Justo Sierra", se ubica a una distancia de aproximadamente 29 kilómetros de la ciudad de Valle de Santiago, Guanajuato; está comunicada por medio de una carretera de terracería y cuenta con 1500 habitantes cuya mayoría se dedica a la agricultura.

Por lo regular casi todos los habitantes del lugar pertenecen a un mismo nivel socioeconómico, el cual es bajo. Esto



repercute directamente en la institución ya que la población infantil que acude a ella ayuda a sus padres en las faenas del campo (principalmente en los meses de junio y septiembre), ello ocasiona que en la escuela se presente en gran medida el fenómeno del ausentismo.

En cuanto a la alimentación de la mayoría de los habitantes, ésta se puede considerar como deficiente, ya que generalmente comen huevo, leche, frijol y tortilla como alimentos base, lo cual influye en el trabajo escolar ya que los niños por lo regular llegan a la escuela mal alimentados, repercutiendo esto en sus aprendizajes.

Por otro lado, la comunidad se encuentra en vías de desarrollo; recientemente se inauguró el servicio de agua potable y el de luz eléctrica ya existe desde hace algún tiempo; actualmente se están construyendo dos pozos con los cuales se espera que en un tiempo no muy lejano logren dar vida a la comunidad y se mejore de esta manera la precaria situación económica.

Los medios de transporte no son abundantes pero si los suficientes para el traslado de las personas a la ciudad.

Un fenómeno que es observado inmediatamente, es el hecho de que muchos de los padres de familia emigran al vecino país de los Estados Unidos con la finalidad de mejorar su situación económica, dejando así a la familia al cuidado de la madre. Algunos otros se trasladan al norte del país (Baja California Norte) con toda la familia en busca de fuentes de trabajo y ello ocasiona que constantemente se den de baja algunos alumnos, reduciendo así la población escolar.

Las relaciones sociales entre los habitantes de esta comunidad por lo regular son buenas, ya que en su mayoría se llevan bien unos con otros y se ayudan mutuamente cuando lo necesitan. Este hecho también se observa en la escuela ya que los niños generalmente mantienen buenas relaciones y se apoyan entre ellos.

En lo que se refiere a los centros recreativos, éstos no son abundantes, sólo existen canchas de fútbol y beisbol improvisadas y ello ocasiona que el alcoholismo impere, incluso en la mayoría de los jóvenes.

La actitud de los alumnos hacia la importancia que tiene su educación o el asistir a la escuela primaria es negativa; por influencia de las personas adultas, consideran que en nada les ayuda para trabajar en el campo lo aprendido en la institución y mucho menos los contenidos de las ciencias naturales, que no tienen la utilidad práctica en la medida que lo tienen otras áreas como el español o las matemáticas.

Lo anterior, de una forma u otra, puede ser una de las causas del desinterés de los alumnos hacia los contenidos de las ciencias naturales y en base a ello les restan importancia; siendo que lo aprendido en esta área debería servir de apoyo para comprender la realidad con que se enfrentan, pero ya de forma más científica.

En cuanto a la religión, la que se profesa es la católica. Esta de una forma u otra es un elemento condicionante en la institución, ya que se encuentra presente continuamente cuando se suspenden clases en el "Día de muertos", "Día de la Virgen

de Gaudalupe", entre otros; además también para celebrar actos como inauguración, término de instrucción primaria y otras situaciones.

También la religión se hace presente en varios temas de ciencias sociales que se incluyen como contenidos importantes.

En el aspecto cultural, la comunidad no cuenta con instituciones (aparte de la escuela primaria y el jardín de niños) que den impulso a este rubro, sólo la escuela primaria trata de alguna manera de acrecentarlo.

En este sentido, los niños no cuentan con antecedentes culturales al ingresar a la escuela y cuando ya se encuentran en grados superiores de su educación primaria, no encuentran dónde documentarse acerca de los temas en ciencias naturales, ocasionando que sólo recurran a sus libros de texto y únicamente analicen los puntos de vista y opiniones del autor del mismo.

De esta manera, todas las anteriores limitaciones puede ser que influyan para que los alumnos no les den importancia a los contenidos de dicha área y además para que estos contenidos no contribuyan en nada en el entendimiento de su realidad natural.

## 2. Condiciones materiales de la institución y su organización.

La escuela Primaria "Justo Sierra" fue construida aproximadamente en el año de 1970 (edificio nuevo), anteriormente se trabajaba en aulas rústicas.

En un terreno de 66 metros de ancho por 140 de largo, están construidas seis aulas de estructura moderna las cuales a simple vista se encuentran en buenas condiciones. Al poniente de la misma, se encuentran construidos dos cuartos que se utilizan como sanitarios y están en buenas condiciones también.

El total del terreno está bardeado por medio de una malla ciclónica, la cual aportó parte la comunidad y parte el ayuntamiento.

En la actualidad, esta institución tiene varias necesidades; aunque se cuenta con la participación decidida y activa de la mayoría de la población, aún no se logra mejorar materialmente su estructura debido a la falta de recursos económicos.

El interior de las aulas muestra el buen cuidado que se ha tenido con ellas, pero en el tiempo de lluvias, el agua traspasa por la falta de impermeabilizante que no se ha podido comprar.

En cuanto al material pedagógico necesario con que debe contar toda institución (mesabancos, pizarrones, mapas, escritorios, juegos de geometría, etc.) existen en su mayoría, aunque algunos ya están deteriorados por el paso del tiempo. Esto puede influir en el problema analizado ya que la institución no cuenta con materiales adecuados que auxilien en el proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente en el área de ciencias naturales.

Por otro lado y debido a la distancia que separa a la comunidad de la ciudad de Valle de Santiago, el horario de clases es de 9:00 a 13:30 horas. Actualmente trabajamos en esta insti-

tución seis maestros y un director con clave. La escuela funciona de acuerdo a lo establecido por la Secretaría de Educación Pública y cumple con los lineamientos de ésta.

Al inicio del ciclo escolar, a cada profesor se le asigna el grupo y también se integra el Consejo Técnico Consultivo, el cual funciona durante todo el ciclo escolar. Aproximadamente cada mes se realiza una reunión del Consejo Técnico donde se tratan asuntos referidos a la institución o con los problemas a que se enfrentan los docentes relacionados con su trabajo. De esta manera, se planean y aplican acciones para la solución de los mismos.

Es importante mencionar que el director de la institución le da mucha importancia al aspecto administrativo, por ello continuamente cita a reuniones que no están relacionadas con el Consejo Técnico. En dichas reuniones trata asuntos generales que en la inspección se trabajan con el Supervisor de la zona.

Lo anterior repercute en el trabajo escolar, ya que estas reuniones tardan de 60 a 90 minutos, lo que aunado con la media hora que se sale antes del horario de clases, influye para que no se echen mano de otras técnicas y métodos más dinámicos en el área de ciencias naturales, por creer que no hay tiempo. Así, la mayoría de los docentes caen en la rutina y en el tradicionalismo.

La Sociedad de Alumnos y la de Padres de Familia funcionan de acuerdo a las reglas existentes, por lo regular con buenos resultados al finalizar el ciclo escolar.

### 3. Relaciones entre escuela-comunidad.

La escuela primaria tiene, por su propia definición, una función específica que cumplir cualquiera que sea el medio en que opere; según Sylvia Smelkes esta función puede definirse, en los términos más simples, como la de:

Proporcionar de una forma eficiente los elementos necesarios para la adquisición de una cultura "básica". Específicamente en el medio rural, el buen cumplimiento de la función de la escuela podría evaluarse en virtud de tres indicadores: el grado en que logra cubrir la demanda potencial de educación primaria, el grado en que logra retener a los alumnos de modo que completen este nivel, y el grado en que es capaz de proporcionar una educación cualitativamente comparable con los estándares nacionales. <sup>5</sup>

Así pues, la escuela es en este tipo de medio un elemento que afecta y que interfiere en las interrelaciones sociales de la comunidad. Por las propias características del medio en que se inserta, la escuela entra en interacción con la comunidad, no sólo a través de los alumnos a los cuales atiende directamente, sino a través de un sinúmero de mecanismos informales de interacción y convivencia.

La escuela "Justo Sierra" no se sale de este esquema, en general se mantienen buenas relaciones entre la comunidad y la institución. A través de reuniones de padres de familia, actos sociales y asuntos diversos, los maestros y el director convivimos con la mayor parte de los habitantes de la comunidad.

En cuanto a las relaciones que se han establecido entre los maestros y el director, éstas se pueden considerar como buenas, aunque en ciertas situaciones los docentes diferimos con él debido a la forma tan tradicional al dirigir la escuela.

---

5. Sylvia Schmelkes. "Estudio exploratorio de la participación comunitaria en la escuela rural básica formal" en Escuela y comunidad, Antología. México, UPN/SEP. 1985. p. 213.

De esta manera, piensa que se dan mejores aprendizajes si el profesor y los alumnos permanecen en las aulas. Para él un alumno que "aprende" es aquel que memoriza definiciones y conceptos de forma mecánica. Así, el profesor que quiere realizar una innovación en el proceso enseñanza-aprendizaje, por ejemplo la utilización del método experimental, se ve presionado; tal vez esto influye en parte para que se sigan utilizando los procedimientos tradicionales mencionados en el capítulo anterior, lo cual en nada forma al alumno.

#### 4. El grupo y las relaciones que se dan en él.

El grupo escolar es definido, de acuerdo con Jean Claude Filloux, como la "reunión de maestros y alumnos, los cuales entran en comunicación unos con otros, poseen fines comunes complementarios y son interdependientes en su búsqueda"<sup>6</sup>

Por lo regular las relaciones que se dan dentro de él son múltiples y muy variadas. Específicamente en el sexto grado "A", grupo en el cual se originó la problemática en cuestión, los alumnos y el maestro conviven en un clima de buenas relaciones y además se apoyan mutuamente.

Los alumnos de dicho grupo son 31 en total, de los cuales 18 son mujeres y 13 hombres. Su edad, como ya se mencionó en el capítulo anterior, oscila entre los 11 y 13 años.

En lo que se refiere a las relaciones entre los mismos alumnos, éstas se pueden considerar como buenas ya que se

---

6. Jean Claude Filloux. "La clase" en Grupo escolar. Antología. UPN/SEP. México. 1985. p. 27.

ayudan mutuamente, tal vez por el reflejo de lo que sucede en la comunidad misma.

Se han dado casos de diferencias de opiniones y surgen entre ellos discusiones pero no son causa de grandes problemas.

Por otro lado, las relaciones entre los alumnos y el maestro se pueden considerar también como buenas; existe cierta autonomía, pero aún se aprecia un gran vínculo de dependencia de éstas hacia el docente.

En el proceso enseñanza-aprendizaje, las relaciones son de apatía hasta cierto punto. Por lo regular los alumnos muestran fastidio y desinterés por aprender los contenidos. El profesor sigue manteniendo el dominio en el marco del término del saber y los alumnos acatan órdenes e imposiciones.

El hecho de permanecer en la escuela es "forzado" por otras personas que en muchos de los casos los obligan a asistir y es por ello que el tiempo transcurre en un ambiente de monotonía, siguiendo siempre el mismo horario cotidiano, e incluso realizando las mismas actividades diariamente: se forman para entrar al salón, se sientan en un mismo lugar, escuchan con "atención" y responden cuestiones entre otras cosas.

En lo que se refiere al proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, en raras ocasiones son los alumnos quienes se muestran activos, investigan o son los agentes de su propio aprendizaje; generalmente nunca se utilizan métodos activos que den paso a un aprendizaje significativo.

Todo lo anterior repercute en la problemática en cuestión, ya que la utilización de los mismos métodos tradicionales trae



como consecuencia que los alumnos se desinteresen completamente por los contenidos de aprendizaje en la mayoría de las áreas, pero especialmente de las ciencias naturales.

## B. Marco teórico

Con la finalidad de analizar a la luz de la teoría el problema planteado, así como de sustentar las características de los elementos involucrados en él, en este capítulo se abordarán diversos temas que están en estrecha relación con el mismo; de esta forma se estará en condiciones de darle la solución teórica pertinente.

En este sentido, se iniciará con la caracterización de las ciencias naturales en la educación primaria, para de ahí partir al análisis de una teoría sobre el conocimiento que aporte bases científicas que expliquen cómo el sujeto se vuelve progresivamente capaz de conocer exactamente los objetos.

### 1. Las ciencias naturales en la educación primaria.

La actividad científica, en general puede definirse como una práctica encauzada a producir un conocimiento objetivo de las leyes que rigen la estructuración y el funcionamiento de la realidad natural o social.

En este sentido, posee una especificidad que la vuelve irreductible a cualquier otro tipo de práctica, confiriéndole unidad a pesar del objeto de cada ciencia en particular. Por

consiguiente, es posible afirmar, que no existe diferencia epistemológica alguna entre las ciencias naturales y las ciencias sociales. Sin embargo, esta unidad epistemológica no implica que los dos grupos de ciencias posean un estatuto sociológico similar, es decir, una idéntica forma de inserción en el todo social.

Por definición, argumenta Agustín Cueva,

las ciencias naturales están destinadas a dar cuenta de estructuras y procesos no sociales, pero cuya aprehensión teórica interesa a la sociedad en la medida que le abre la posibilidad de acrecentar constantemente su dominio sobre la naturaleza. Están directamente ligadas con el desarrollo de las fuerzas productivas pero no se puede hablar de una intervención de las ideologías en la construcción teórica de dicha ciencia?

Así pues, debido a la importancia que revisten las ciencias naturales para el ser humano; en la escuela primaria, por considerar a este nivel como base en la formación del individuo, es necesario tomar en cuenta las demandas de los alumnos en lo que se refiere a estas ciencias, ya que ellos viven en un mundo en el que ocurre una gran cantidad de fenómenos naturales para los que están deseosos de encontrar una explicación basada en la ciencia.

Los niños además, requieren trabajar las ciencias naturales por que es en virtud de este trabajo como van a desarrollar una serie de habilidades y destrezas que las áreas de español y de matemáticas no pueden desarrollar en él; habilidades y destrezas que son muy importantes en su formación. Así,

las ciencias naturales ayudan al niño a conocer, comprender y manejar de mejor manera la naturaleza; a que vayan adentrándose en el conocimiento de fenómenos naturales que le rodean y

---

7. Agustín Cueva. "Ciencia social e ideología de clase", en La sociedad y el trabajo en la práctica docente II. Antología. UPN/SEP. México. 1986. pp. 21-23.

poco a poco vaya construyendo un esquema general, reflejo de la estructura y las funciones que se dan en la naturaleza.<sup>8</sup>

Evidencias empíricas de maestros así como algunas investigaciones muestran una y otra vez, desde hace algunas decenas de años, el papel irremplazable que juegan la observación, la manipulación y la experimentación con objetos concretos en el desarrollo cognitivo del niño en el área de ciencias naturales.

Por otra parte, tecnócratas y científicos afirman que hay que enseñar ciencias naturales en la escuela primaria para que el niño se vaya comportando como "pequeño científico", en el fondo como "pequeño adulto"; afirmación sin duda alguna absurda ya que se debe enseñar esta ciencia porque los alumnos así lo demandan.

Cuando por medio de la ciencia el trabajo escolar va logrando en el niño el desarrollo de una actitud científica, además de una aproximación lógica y razonable hacia los fenómenos naturales, y al ir fortaleciendo en él el sentimiento de que estos tienen explicaciones científicas, el alumno se ve libre de tantos temores, angustias y tensiones a que es sometido por el mundo de los adultos.

Así pues, si las ciencias naturales ayudan al niño a desempeñarse mejor en el medio en que se desenvuelve, resulta importante analizar de qué manera se puede lograr su interés, entendido éste, según Monserrat Moreno "como la búsqueda de procesos donde el niño actúe, no como el adulto quiere sino como a él le

---

8. Juan Manuel Gutiérrez Vázquez. "Reflexión sobre la enseñanza de las ciencias naturales" en La escuela primaria p. 16.

nazca. Despertar su curiosidad y dejar que la desarrolle, eligiendo los temas de trabajo y los contenidos que quiera tratar".

Desde la perspectiva de que una buena enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales es componente indispensable en los ciclos básicos, es importante implementar dentro del salón de clases actividades donde el niño observe, comunique, discuta, critique, llegue a conclusiones y además colabore en trabajos individuales y por equipos.

En la mayoría de las escuelas, como ya se expresó en la situación problemática, se enseñan estas ciencias de forma tradicional, según el concepto de aprendizaje que tales instituciones ponen en práctica; el aprendizaje se concreta a la adquisición de conocimientos; si una persona mediante una prueba "objetiva" o a través de un interrogatorio oral, muestra que recuerda los conocimientos impartidos por el maestro o los contenidos del libro de texto, dicha persona ha aprendido. El anterior concepto refleja procesos conductistas, de estímulos y respuestas a una situación dada que nada tienen de formativos; por el contrario,

para que una persona haya aprendido realmente debe observarse que cambió lo que piensa, lo que hace o lo que siente; cuando cambió inclusive su manera de pensar, de hacer las cosas o de sentir. Para que estos cambios ocurran no basta recordar o adquirir conocimientos: resulta necesario manejarlos, usarlos, aplicarlos y en su caso elaborarlos y construirlos.<sup>9</sup>

---

9. Monserrat Moreno. "Cómo surge el interés" en Teorías del aprendizaje. Antología. UPN/SEP. México. 1986. p. 38.

10. Juan Manuel Gutiérrez Vázquez, op. cit. p. 25.

Para lograr esto, se deben crear situaciones de aprendizaje que estimulen al alumno para la búsqueda deliberada, intencional y metódica que dé respuesta a los problemas planteados; se deben promover las condiciones que estimulen el aprendizaje por descubrimiento, ello requiere, según Graciela Merino, de:

- La ejercitación constante de los procesos del método científico.
- Conocimientos previos (adquiridos funcionalmente) para transferirlos a aplicaciones o a nuevas situaciones.
- Observación directa de la realidad natural (fuente inagotable de conocimientos).<sup>11</sup>

Tomando en cuenta que el alumno es un joven científico que continuamente observa, reúne información, plantea interrogantes, formula hipótesis, las pone a prueba y en suma, ejercita y desarrolla los procesos de la investigación; el maestro en la actualidad debe enfocar sus clases con miras a enriquecer el pensamiento del niño, a cultivar sus habilidades y aptitudes, destrezas y capacidades que le permitan redescubrir, apreciar y utilizar la verdad científica.

Un procedimiento para lograr en parte lo anterior es sin duda alguna la utilización de la experimentación. Los niños necesitan experimentar por sí mismos; necesitan identificar, reunir, ordenar, clasificar e interpretar sus propios conceptos.

---

11. Graciela Merino M. "El descubrimiento como base de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria", en Las ciencias naturales, p. 16.

Es importante mencionar que las ciencias naturales se deben aprender por redescubrimiento que no es más que la aplicación sistemática y planificada de los procesos básicos e integrados del método científico.

En este método el sujeto cognoscente plantea interrogantes-problemas; propone soluciones-hipótesis; las verifica-diseño experimental; es el investigador, el hombre de ciencia.

De acuerdo con Carin y Sundo, en la formación científica de los alumnos es más importante el hallazgo de las respuestas que las repuestas por sí mismas. Los científicos y los alumnos trabajando como tales, pueden resolver problemas de muchas maneras, cada dificultad o punto de partida es diferente, pero en general todo trabajo de investigación incluye ciertos procesos como la observación, la interpretación, la formulación de hipótesis, la experimentación, entre otros.

Desde esta perspectiva, para la solución de la problemática que nos ocupa, se incluye un análisis del método experimental y aunque en este apartado es tratado con pasos muy rigurosos que son difícilmente aplicables por alumnos de educación primaria, sí resulta importante analizar los aportes de este método como instrumento de alta significación en la investigación científica en las ciencias naturales.

## 2. El método experimental.

Fue Galileo Galilei el primer hombre que se preocupó por sentar las bases del método experimental, motivo por el cual se le conoce como el padre de este método.

El método experimental se aplica principalmente en las ciencias llamadas naturales y se basa en la observación de fenómenos y en la realización de experimentos.

La experimentación permite a los alumnos reunir datos en condiciones controladas, verificar hipótesis y formular conclusiones provisionales basadas en sus datos, realizar por sí mismos manipulaciones y hacer sus propias observaciones, registrar datos y formular interpretaciones arribando al conocimiento por su propio esfuerzo, ya que él lo obtuvo en su trabajo metódico y racional.

Ausubel afirma: "el experimento lleva la carga de transmitir el método y el espíritu de la ciencia"<sup>12</sup>. Afirmación relevante si se considera que experimentando los alumnos hacen, trabajan, participan de los procesos de investigación y consecuentemente, adquieren aprendizajes significativos.

Según Héctor G. Riveros<sup>13</sup>, las reglas o pasos del método experimental son los siguientes:

- a) Definición del problema.
- b) Hipótesis de trabajo.
- c) Diseño del experimento.
- d) Realización del experimento.
- e) Análisis de resultados.
- f) Obtención de conclusiones.
- g) Elaboración del informe.

---

12. Ibid. p. 72.

13. Hector G. Riveros, et al. "El método científico experimental" en El método científico aplicado a las ciencias experimentales, p. 56-60.



Los anteriores pasos pueden parecer demasiados y quizá se piense que no es necesario aplicarlos todos, pero no es así. Cuando un experimento se programa con todas las reglas del método experimental se puede decir que se han previsto todas las necesidades que requiere un experimento.

A continuación se explican a grandes rasgos en qué consiste cada regla:

a) Definición del problema.

Lo primero que se debe hacer es formular con claridad el problema o a qué preguntas se quiere responder. Para lograr esto se requiere de la observación del fenómeno y la consulta de bibliografía.

b) Hipótesis de trabajo.

Una vez planteada la pregunta y hecha la consulta bibliográfica se procede a formular una hipótesis que creamos tenga la posibilidad de explicar la observación. La hipótesis servirá de guía para encontrar la respuesta buscada.

Una hipótesis en sí, es una predicción donde se explica cómo o por qué sucede un fenómeno y se busca su comprobación (o negación) por medio del experimento. El enunciado de una hipótesis debe involucrar las variables del fenómeno, ya sean cualitativas o cuantitativas, e indicar en cierta forma cómo se espera que estén relacionadas.

c) Diseño del experimento.

En esta etapa se escoge el procedimiento experimental que se va a usar y los instrumentos de medida capaces de controlar las variables del fenómeno a estudiar.

El procedimiento experimental es la secuencia de operaciones que va a realizar el investigador; cuando se usa alguna con mucha frecuencia y se convierte en un proceso reglamentado se le llama técnica de laboratorio.

#### d) Análisis de resultados.

El análisis de resultados, cualquiera que sea su forma debe contestar lo más claramente posible, la o las preguntas planteadas por el problema.

En términos muy generales, el análisis puede comprender los siguientes aspectos:

- \* Si el experimento busca confirmar una hipótesis, ley o modelo, los resultados deben poner de manifiesto si hay o no confirmación. Es posible que la comprobación sólo sea parcial; en tal situación también se debe presentar en qué partes se comprueba y en cuales no.
- \* Si es un experimento que discrimine entre dos modelos, los resultados deben permitir esa discriminación en forma tajante, y proporcionar los motivos para aceptar uno y rechazar otro.
- \* Si lo que se busca es una relación empírica, ésta debe presentarse al menos en forma gráfica.

#### e) Obtención de resultados.

El investigador con el análisis de resultados elabora sus propias conclusiones, es decir, aplica su criterio científico para aceptar o rechazar una hipótesis o una ley; también es posible que haga conjeturas acerca de un modelo o proponga la creación de otro nuevo, lo que conduce a un problema diferente.

f) Elaboración del informe.

Este es un paso de los más importantes en el método experimental no sólo porque se comunica los resultados a la comunidad científica, sino porque se deja un eslabón útil en la evolución de la ciencia.

Entre los factores que se deben tomar en cuenta al elaborar un informe están la de claridad y la de tener presente en todo momento al lector a quien va dirigido el trabajo, para así determinar el nivel académico del lenguaje que se debe usar.

Otro factor importante es la estructuración del informe, que en general consta de: título, resumen, definición del problema, procedimiento experimental, resultado y conclusiones.

En conclusión, con la aplicación de los anteriores pasos del método experimental, se estará en condiciones de cambiar la monotonía en el proceso enseñanza-aprendizaje del área de ciencias naturales, y aunque, como ya se mencionó anteriormente, a la edad en que se encuentran los alumnos del sexto grado no se está en posibilidades de aplicar sistemáticamente dicho método, sí se podrá en parte propiciar el aprendizaje significativo el cual "...ayuda al niño a aprender las variedades de la solución de problemas y a transformar la información

para usarla mejor; lo ayuda a avanzar en la misma tarea de aprender.<sup>14</sup>

Definitivamente lo anterior es importante, pero es necesario considerar que no basta la utilización de métodos y técnicas diferentes a las ya usadas, es necesario basarse y conocer una teoría acerca del conocimiento para deducir de ella bases científicas en la transformación de dicho proceso.

La teoría acerca de cómo el conocimiento se genera y se desarrolla (epistemología genética) elaborada por Jean Piaget puede proporcionar ese marco teórico que se necesita como punto de partida.

En este sentido, partir de esta teoría no significa que se de como algo acabado y se acepten todos sus enunciados como válidos. Implica el convencimiento de que hasta hoy aún no se conoce otra que explique mejor y en todo su conjunto las conductas observables en los sujetos en relación al campo de conocimiento.

### 3. El desarrollo intelectual en la teoría de Jean Piaget.

Las observaciones y manifestaciones de la teoría de Piaget constituyen hoy en día un centro definido de intereses teóricos y profesionales en el terreno de la psicología. Sus teorías son más bien cognoscitivas que asociacionistas, conciernen más a la estructura que al contenido. Explican más cómo trabaja la mente

---

14. Regina Gibaja E., "Modelo de aprendizaje" en La sociedad y el trabajo en la práctica docente II, Antología. UPN/SEP. México 1986. p. 63.

que lo que hace, se ocupan más de la conducta que de su predicción y control.

En el terreno educativo también ha proporcionado grandes ventajas en la explicación de los aprendizajes de los alumnos, haciendo que poco a poco se le de prioridad, ya que ofrece un buen ejemplo del enfoque cognitivo estructural.

Piaget orientó sus investigaciones hacia el intento de entender qué es el conocimiento y cómo es que se aprende, considerando que éste debe estudiarse desde sus orígenes, mismo que lo llevó al estudio de los procesos de razonamiento de los niños.

Como su propio nombre lo indica, "la epistemología genética se preocupa del problema del conocimiento y de su generación, es decir de cómo el sujeto se vuelve progresivamente capaz de conocer exactamente los objetos."<sup>15</sup>

Saber en qué consiste esta "progresividad", estos procesos de construcción de las estructuras mentales (génesis) es muy importante porque es este proceso el que da la clave para saber cómo son esas estructuras cuando ya están constituidas.

a. Operaciones y estructuras mentales. La idea básica de esta teoría es que las funciones permanecen invariables a lo largo del desarrollo infantil, mientras las estructuras cambian sistemáticamente. Esta modificación de las estructuras es el desarrollo.

---

15. Departamento de ciencias de la naturaleza, "Piaget y el curriculum de las ciencias" en Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales. Antología. UPN/SEP. México. 1988. p. 114.

El término estructura se refiere a las propiedades sistemáticas de un hecho. Abarca todos los aspectos de un acto, sean internos o sean externos. Sin embargo, la función se refiere a los modos de interactuar con el ambiente que son herederos biológicamente, modos que resultan característicos de tal integración en todos los sistemas biológicos.

En relación a las operaciones intelectuales, tal como Piaget las define, éstas no son innatas, sino adquiridas por los sujetos. Para ello muestra que no en todos los niveles de desarrollo intelectual los sujetos son capaces de realizarlas.

Las operaciones mentales no se constituyen aisladas, sino coordinadas en sistemas más complejos (estructuras) con leyes relacionales simples, como la transitividad, y la inversión entre otras.

Existen dos funciones básicas en los seres humanos: la organización y la adaptación. Cada acto es organizado, y el aspecto dinámico de la organización es la adaptación.

Piaget considera, que lo mismo que el proceso biológico de la digestión puede transformar los alimentos para que sean aprovechados por el cuerpo, los procesos intelectuales transforman las experiencias de tal manera que el niño los puede aplicar al enfrentarse a situaciones nuevas, que le presenta su realidad. En la misma forma que los procesos biológicos se deben mantener en un estado de equilibrio (homeostasis), Piaget considera que los procesos intelectuales buscan este estado, por medio del proceso de equilibración.

La equilibración es una forma de autorregulación, que estimula a los niños a aportar coherencia y estabilidad a su concepto del mundo y hacer comprensibles las inconsistencias de la experiencia.

Las estructuras tienden permanentemente hacia un estado de equilibrio, de modo que, cuando se ha alcanzado un estado de relativo equilibrio, la estructura resulta más acusada, más claramente delimitada, que lo que había sido previamente; más esa mayor delimitación subraya inconsistencias y fallos de la estructura que nunca habían sido puestos de manifiesto anteriormente. Por lo tanto, cada estado de equilibrio lleva consigo los gérmenes de su propia destrucción, pues a partir de este instante, las actividades del niño se dirigen a la eliminación de las inconsistencias y la solución de los fallos.

La equilibración en el desarrollo intelectual es el proceso por medio del cual las estructuras pasan de un estado a otro, el resultado de tal proceso es un estado de equilibrio, el cual siempre es dinámico y nunca absoluto.

Así pues, la organización, la adaptación y el equilibrio son tendencias básicas, pero la forma fundamental en que un niño transforma las experiencias en conocimientos, tiene lugar por medio de los procesos de asimilación y acomodación, que hacen posible la adaptación.

La asimilación se produce siempre que un organismo utiliza algo de su ambiente y se lo incorpora.

La acomodación se refiere a la forma en que el individuo modifica el concepto del mundo, al ir incorporando experiencias nuevas y alternando respuestas a los objetos de conocimiento.

Al asimilar y acomodar a través de la experiencia los objetos de conocimiento y surgir un patrón organizado, Piaget dice, se ha desarrollado un esquema cognitivo.

Acomodación y asimilación se denominan invariantes funcionales, las cuales, aunque son características de todos los sistemas biológicos, no siempre están equilibradas entre sí. Se producen desequilibrios temporales cuando un niño imita (acomodación supera la asimilación) y cuando juega (asimilación supera la acomodación). La conducta resulta más adaptativa cuando acomodación y asimilación se hayan en equilibrio, pero éste es siempre temporal.

Es la interacción con el objeto lo que permite al niño organizar e integrar esquemas. Con la asimilación y acomodación de esquemas anteriores y la comprensión de cualidades comunes o diferenciales, se desarrollan conceptos cognitivos.

La forma como se organiza y adapta el ser humano a las experiencias ambientales se manifiesta a través del proceso de desarrollo el cual Piaget describe en una serie de etapas.

b. Unidades del desarrollo del pensamiento. Como se ha mencionado ya, la mayor preocupación de Piaget era dar respuesta a un cuestionamiento básico: ¿cómo pasa un sujeto de un estado menor de conocimiento a un estado mayor de conocimiento?



Este proceso requiere de la acción del sujeto sobre las cosas, Piaget lo aclara cuando afirma: "que desde los niveles más elementales del desarrollo, el conocimiento no es jamás copia pasiva de la realidad externa, pálido reflejo de la transformación social, sino creación continua, asimilación transformadora".<sup>16</sup>

El niño tenderá a interactuar con los objetos para conocerlos y formar sus propias estructuras. Su desarrollo intelectual es continuo y constantemente organiza y reorganiza sus estructuras de modo que cada organización integra en si misma a la anterior.

Aunque tal proceso es continuo, sus resultados no lo son; resultan cualitativamente diferentes a lo largo del tiempo. Por ese motivo Piaget divide el curso total del desarrollo en unidades denominadas periodos, subperiodos y estadios.

En el siguiente cuadro se pueden apreciar en forma sencilla esas etapas determinadas por Piaget<sup>17</sup>:

#### SUBPERIODOS

##### PERIODO SENSOMOTOR

- Uso de los reflejos (0 a 1 mes aproximadamente).

---

16. Jean Piaget. Introducción a la epistemología genética. El pensamiento matemático. Buenos Aires, Paidós. 1978. p. 15.

17. SEP. "Jean Piaget", en Apuntes sobre el desarrollo infantil. Proyecto estratégico No. 5. México. 1985. p. 12.

- Reacciones circulares primarias (1 a 4 meses aproximadamente).
- Reacciones circulares secundarias (4 a 10 meses aproximadamente).
- Coordinación de esquemas secundarios (10 meses a 1 año aproximadamente).
- Reacciones circulares terciarias (1 año a 1 1/2 aproximadamente).
- Invención de nuevos medios mediante combinaciones mentales (1 1/2 a 2 años aproximadamente).

#### PERIODO PREOPERATORIO

- Preconceptual (2 a 4 años aproximadamente).
- Pensamiento intuitivo (4 a 7 años aproximadamente).

#### PERIODO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS

- Pensamiento reversible (7 a 11 años aproximadamente).

#### PERIODO DE LAS OPERACIONES FORMALES

- Pensamiento hipotético-deductivo (11 años en adelante).

De acuerdo a las edades que la teoría de Piaget señala como aproximadas para los sujetos que alcanzan los distintos niveles psicoevolutivos, la mayor parte de los alumnos que cursan el

sexto grado de nivel primario (11-13 años) están en el periodo de las operaciones concretas, lo que justifica que a continuación se profundice en extraer las características funcionales descritas por Piaget como propias de los sujetos en este estadio y que más afectan en la elaboración de un posible diseño curricular de las ciencias naturales para estas edades.

c. Período de las operaciones concretas. En el nivel de las operaciones concretas las operaciones mentales no alcanzan la reversibilidad completa. Aparecen coordinadas entre sí en estructuras definidas (clasificaciones, seriaciones, correspondencias, etc.) que limitan su radio de acción de la organización de datos inmediatos. De aquí que:

- Los razonamientos que se aplican en este estadio para solucionar problemas dependan de experiencias concretas y que los planteamientos en formas verbales resulten difíciles de entender.
- La búsqueda de relaciones entre objetos, grupos de objetos o fenómenos se limita a las propiedades sensibles de los mismos y se consideran sólo las variables simples (longitudes, tiempo, etc.) que estén en juego, estableciéndose entre ellas sencillas relaciones lineales (más peso, más alargamiento).
- En diseños experimentales, al intentar averiguar el efecto de un factor se introducirán cambios en otros varios a la vez, llegándose con facilidad a conclusiones erróneas.
- Si se provee el modelo concreto oportuno, se pueden organizar los resultados de las experiencias de acuerdo con ellos.

Así pues, el pensamiento concreto se caracteriza funcionalmente por la capacidad para introducir dentro de contenidos particulares (longitudes, pesos, etc.) un conjunto de relaciones (clasificar, seriar, e igualar, entre otras) que se limitan a organizar esos contenidos en su forma actual y real.

Lo "posible" se reduce a una simple prolongación de las acciones, operaciones aplicadas a un contenido dado. Esto hace que la "hipótesis" en este nivel, más que una hipótesis propiamente dicha, sea un esbozo de proyectos de acciones posibles y no una concepción de lo que debería ser lo real si determinadas condiciones se cumplieran.

Resumiendo, la teoría de Piaget proporciona bases científicas que explican cómo se aprende; pero también es importante reconocer que para lograr en el alumno el aprendizaje formativo y además funcional, es necesario alejarse de una didáctica tradicional donde se siguen procesos conductistas. En este sentido, la didáctica crítica aporta cambios significativos en este terreno y representa un nuevo enfoque que puede constituir una alternativa de solución a la problemática planteada.

#### 4. La didáctica crítica.

La didáctica crítica representa en la actualidad una alternativa y un proyecto educativo en construcción para la modernización educativa y no tiene un grado de caracterización como es el caso de la didáctica tradicional y la tecnología educativa. Este enfoque puede ofrecer una situación de aprendizaje que tal vez eduque realmente; ya que según esta corriente todos los

elementos que participan en el proceso educativo aprenden unos con otros y, fundamentalmente de aquello que realizan en conjunto.

La didáctica crítica en contraposición a las prácticas cotidianas inmersas en el instrumentalismo y en la pretendida neutralidad ideológica necesita dos cosas: "considerar de su competencia el análisis de los fines de la educación y dejar de considerar que su tarea central es la guía, orientación, dirección o instrumentalización del proceso de aprendizaje, en el que sólo se involucra al docente y al alumno."<sup>18</sup>

La didáctica crítica supone desarrollar en el docente una auténtica actividad, apartada de todo dogmatismo y apoyada en la investigación, el espíritu crítico y la autocrítica.

De acuerdo con Azucena Rodríguez el concepto de aprendizaje que subyace en este enfoque es el de "un proceso dialéctico, o sea que el sujeto al aprender pasa por paralizaciones, crisis, retrocesos y resistencia al cambio"<sup>19</sup>. En este sentido, el maestro que quiere aplicar este modelo pedagógico, debe tomar en cuenta que no por utilizar este tipo de didáctica va a descartar la tecnología educativa, o bien a la didáctica tradicional. El maestro en el aula deberá luchar contra la estereotipada función de ser el transmisor del conocimiento, ya que nadie educa a nadie, sino que los papeles deben ser dinámicos;

---

18. Susana Barco. "¿Antididáctica o nueva didáctica?" Crisis de la didáctica. Aportes de teorías y práctica. Revista de ciencias de la educación. p. 95.

19. Azucena Rodríguez. "El proceso de aprendizaje en el nivel superior y universitario", en Revista Colección Pedagógica. No. 2. p.

es decir, educando-educador. Tanto maestro como alumno intervienen en la acción educativa.

Por medio de lo anterior, se propiciará el interés de los educandos, se estimulará su curiosidad y el deseo de contribuir en la elaboración del conocimiento. El docente deberá ser un facilitador del aprendizaje y un coordinador en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Los alumnos por su parte, podrán tener fantasías, expectativas, temores, angustias; es decir, latencias que podrán obstaculizar el aprendizaje. Entonces es importante poner en juego la iniciativa y la experiencia del coordinador, quien hará interpretaciones de esas latencias con el fin de dar a conocer los logros o limitaciones que vayan teniendo en la evolución del aprendizaje.

Así, el alumno debe ser activo en todas las situaciones de aprendizaje; deberá participar en la elección y organización de los contenidos de aprendizaje, así como también de la misma evaluación que se realiza. "El sujeto que inicia un determinado aprendizaje deberá participar en la elección y organización de los contenidos, no es un sujeto abstracto sino un ser humano en el que todo lo vivido, su presente, su pasado y su futuro está jugando en la situación."<sup>20</sup>

Las situaciones de aprendizaje se supeditan a la concepción de aprendizaje que se sustente. Así por ejemplo, si el aprendizaje es considerado como la modificación de conductas, las

---

20. Margarita Pansza, et al. "Instrumentación didáctica, conceptos generales" en La sociedad y el trabajo en la práctica docente III. Guía y anexo. UPN/SEP. p. 177.

actividades de aprendizaje son vistas como un elemento más de la instrumentación, pero no se analiza el papel fundamental que desempeña en la consecución del aprendizaje. En la didáctica crítica, la responsabilidad del educador y el educando es la misma, pues les exige entre otras cosas, una investigación permanente, momentos de análisis y síntesis, de reflexión y discusión, conocimiento del plan y del programa de estudios y de mayor conocimiento de la práctica profesional.

Es importante destacar que las actividades de aprendizaje son una conjunción de objetivos, conceptos, procedimientos, técnicas y recursos didácticos.

En cuanto a los objetivos de aprendizaje, Ausubel y Bruner<sup>21</sup> coinciden en que es necesario el uso de objetivos en la tarea didáctica ya que se deben fijar puntos de arribo, pero es importante que se formulen, dicen, de manera general y no específica.

En este contexto y de acuerdo con ellos, es importante considerar que la formulación de objetivos debe estar en relación directa con la solución del problema.

Si la tecnología educativa, donde interviene el conductismo, considera al aprendizaje como la "modificación de conductas" y por conductas se entiende lo manifestable, lo observable de manera molecular y atomizada, es de suponerse que al redactarse los objetivos conforme a estos principios, las conductas se multiplican y los contenidos se desintegran en pequeñas par-

---

21. Araujo E. Oliveira. "Tecnología educacional y teorías de la instrucción". pp. 16-40.

tículas.

Por el contrario y de acuerdo con Bleger, en la didáctica crítica se concibe al aprendizaje como "la modificación de pautas de conducta" (sólo que aquí la conducta es molar, es decir, total, integral del ser humano). Desde esta perspectiva, los objetivos de un determinado programa se deben plantear restringidos en cantidad, amplios en contenido y significativos en lo individual y social.

De esta forma,

al plantear cualquier objetivo se debe tomar en cuenta cuáles son los conceptos fundamentales a desarrollar y los aprendizajes esenciales deben expresar claridad e integrar en forma cabal el objeto de conocimiento o fenómeno de la realidad que se pretende estudiar y de esta manera dar bases para planear la evaluación?<sup>2</sup>

En lo referido a los contenidos de aprendizaje, estos deben revisarse y replantearse con la finalidad de que respondan a las demandas de una sociedad en constante cambio.

Los contenidos no pueden presentarse como algo acabado y comprobado ya que están sujetos a cambios y evolución, deben propiciar operaciones superiores del conocimiento como: análisis, síntesis y capacidades críticas y creativas.

Interpretando a Azucena Rodríguez<sup>23</sup>, la cual propone que en contraposición al aprendizaje acumulativo, se deben organizar las actividades de acuerdo a tres momentos metódicos:

---

22. Margarita Pansza. Op. cit. pp. 194-95.

23. Azucena Rodríguez. "El método factor definitorio y unificador de la instrumentación didáctica". Revista de ciencias de la educación. p. 117.



a. Actividades de apertura. Están encaminadas básicamente a proporcionar una percepción global del fenómeno a estudiar (tema, problema) lo que implica seleccionar situaciones que permitan al estudiante vincular experiencias anteriores con la primera nueva situación de aprendizaje. Esta síntesis inicial (general y difusa) representa una primera aproximación al objeto de conocimiento.

b. Actividades de desarrollo. Estas actividades se orientan por un lado a la búsqueda de información en torno al tema o problema planteado desde distintos puntos de vista, y por otro, al trabajo con la misma información, lo que significa hacer un análisis amplio y profundo y arribar a síntesis parciales a través de la comparación, confrontación y generalización de la información. Estos procesos son los que permiten la elaboración del conocimiento.

c. Actividades de culminación. Estas están encaminadas a reconstruir el fenómeno, tema, problema, etc., en una nueva síntesis a través de la observación, experimentación, deducción, análisis y generalizaciones.

Las actividades de culminación no son más que la evaluación misma donde debe intervenir tanto maestro como alumnos. Este tipo de evaluación debe superar las propuestas empírico-analíticas y considerar la comprensión y explicación de las causas del aprendizaje, las condiciones internas que lo posibilitan y el proceso grupal en el cual se insertó.

La evaluación es un proceso eminentemente didáctico, se concibe como una actividad, que convenientemente planeada y ejecutada, puede coadyuvar a vigilar y mejorar la calidad pedagógica. La evaluación debe propiciar en el sujeto la conciencia de su autoaprendizaje en su totalidad.

Según Bertha Heredia Ancona, "el propósito de la evaluación no es probar sino mejorar"<sup>24</sup>, afirmación que no se parta de lo que la didáctica crítica propone.

En este sentido, la evaluación debe apartarse de la concepción positiva de la ciencia para basarse en los fenómenos contemplativos a partir de la realidad social integral.

Una de las características de esta evaluación es su flexibilidad y apertura; se toma en cuenta a las partes, pero no en forma aislada, sino a partir de una situación global, vista en toda su complejidad. Es decir no interesa únicamente un resultado sino la situación integral y particular de que se trate.

---

24. Bertha Heredia A. "La evaluación ampliada", La evaluación en la práctica docente. Antología, UPN/SEP. pp. 133-135.

**CAPITULO III**

**ESTRATEGIAS**

**METODOLOGICO-DIDACTICAS**

La importancia que revisten actualmente los métodos activos en el aprendizaje de los educandos es muy grande. Así pues, si se quiere dar un cambio a la enseñanza tradicionalista que en nada forma al alumno, el docente debe tomar en cuenta que para lograr el interés y la verdadera formación de éstos, es necesario utilizar métodos y recursos que logren la verdadera actividad científica.

En este sentido, cuando el aprendizaje es considerado como un proceso dialéctico, es decir, cuando el saber es el resultado de la interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento, el alumno adquiere aprendizajes significativos.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje se determinaría como "las transformaciones para acercarse a la verdad objetiva que tiene lugar como consecuencia de la interacción del sujeto con el objeto de conocimiento de un contexto histórico determinado"<sup>1</sup>

Esta concepción implica que el aprendizaje es un proceso de acercamiento, de interacción de la teoría con la práctica, de

---

1. Karel Kosik. "Dialéctica de lo concreto". Ed. Grijalvo. México. 1984. p. 32.

tal manera que permita la construcción y reconstrucción del conocimiento.

Lo anteriormente descrito está en estrecha relación con lo analizado en el marco teórico, ya que si se quiere dar un cambio en la práctica docente, especialmente en el área de ciencias naturales, si es importante en parte tomar en cuenta los aportes teóricos de la psicogenética y la didáctica crítica. Así, conociendo las características de los alumnos y de cómo adquieren el conocimiento, se puede lograr, mediante la planeación de actividades interesantes, que éstos sean activos en todo momento y que participen en sus aprendizajes redescubriendo el conocimiento.

Desde esta perspectiva, y considerando que uno de los métodos más activos y tal vez el más significativo para el verdadero aprendizaje de las ciencias naturales es el experimental, a continuación se incluyen algunas estrategias metodológicas, que tratan de rescatar los anteriores supuestos teóricos.

## A. Tema: La contaminación

### OBJETIVOS:

1. Distinguir y determinar algunos factores que alteran el medio ambiente de su comunidad y de su país, así como los principales efectos nocivos de los mismos.
2. Comprobar por medio de la experimentación los efectos nocivos de algunos contaminantes.
3. Analizar y propiciar algunas medidas para evitar la contaminación de su comunidad.

### CONTENIDOS:

- Factores que alteran el medio ambiente de su comunidad y país (agua, aire y suelo).
- Algunos efectos de la contaminación.
- Realización de experimentos sobre los efectos nocivos de la contaminación.
- Realización de algunas actividades que estén a su alcance para evitar la contaminación de su comunidad.
- Análisis sobre lo que ha hecho y puede hacer el gobierno para evitar la contaminación.

### CONTENIDO:

- Factores que alteran el medio ambiente (agua, aire y suelo).

**ACTIVIDADES DE APERTURA:**

En base al aumento que últimamente ha tenido la contaminación atmosférica en la ciudad de México y otras ciudades del país, el profesor planteará una serie de interrogantes a los alumnos con las cuales se espera interesar a éstos últimos en el tema.

Se iniciará con una discusión acerca de lo que han escuchado en la televisión sobre el tema, qué entienden por contaminación, qué repercusiones está causando en los habitantes de la ciudad de México y además qué se está haciendo por evitarla.

Se espera que con esta discusión se logre involucrar en el tema a la mayor parte de los alumnos y a la vez se interesen por lo que pasa en su comunidad misma para determinar hasta que punto se da en ella este fenómeno.

Ya interesados en el tema se procederá a la realización de las siguientes actividades:

1. Se realizará un paseo en grupo para observar los factores que alteran el ambiente natural de su comunidad.
2. Los alumnos irán anotando las principales observaciones hechas en el recorrido.
3. Discutirán, coordinados por el maestro, acerca de dichas observaciones:
  - \* Se escogerá al azar a un alumno para que lea sus observaciones.
  - \* A manera de lluvia de ideas, el grupo participará en una discusión dirigida.

**ACTIVIDADES DE DESARROLLO:**

1. Los alumnos investigarán en su libro de texto, cómo se le puede denominar a lo que altera las condiciones normales del medio ambiente.
  - \* Se comentará en pareja.
  - \* Se concluirá en grupo.
2. Se enumerarán los principales contaminantes de su comunidad donde se tome en cuenta tanto aire, agua y suelo.
3. Se elaborará un cuadro en el pizarrón y se hará la división correspondiente.
4. Se investigará en equipos (material proporcionado por el maestro con anterioridad):
  - \* La industria como principal fuente contaminante del aire.
  - \* Otros factores importantes que contaminan el aire.
  - \* Importancia del agua.
  - \* Principales contaminantes del agua.
  - \* El suelo y sus principales contaminantes.
  - \* Los alimentos y su contaminación.
  - \* El ruido como fuente contaminante.
5. Con ayuda del maestro se arribarán a conclusiones generales.

**ACTIVIDADES DE CULMINACION:**

1. Se participará en una discusión dirigida para precisar las causas de la ruptura ecológica del agua, el suelo y el aire.
2. Enlistar en su cuaderno dichos contaminantes.
3. Se expresarán oralmente las conclusiones generales.



4. Se elaborará en equipos un dibujo o una maqueta acerca de los principales factores contaminantes del agua, aire y suelo.

#### CONTENIDO:

- Algunos efectos de la contaminación.

#### ACTIVIDADES DE APERTURA:

1. Los alumnos leerán algún texto que contenga:
  - \* Riesgos de la contaminación.
  - \* Principales enfermedades que produce la contaminación.
2. Se procederá a discutir lo leído a nivel grupal.

#### ACTIVIDADES DE DESARROLLO:

1. Se hará un listado sobre las consecuencias de la contaminación tanto en plantas como en animales.
2. Se discutirán principalmente los efectos contaminantes en el ser humano.
  - \* Reflexionar sobre las enfermedades que el "smog" produce en el ser humano.
  - \* Cómo afecta el ruido al sistema nervioso.
  - \* Qué consecuencias trae la contaminación del agua y el suelo.
3. Se anotarán en el cuaderno.
4. Investigue y discuta por qué el ruido también es fuente contaminante.

#### ACTIVIDADES DE CULMINACION:

1. Los alumnos y el maestro, participarán en una representación donde se escenifiquen las causas de la contaminación y en especial sus consecuencias.

- \* Se inventará una trama sobre causas y consecuencias de la contaminación.
  - \* Con material de desecho, elabore muñecos de guiñol para representar personajes.
  - \* Distribuir con anticipación los argumentos de cada personaje.
  - \* Se realizará la representación invitando al director, maestros y alumnos del plantel para observarla.
2. Se entablará una discusión sobre los efectos de la contaminación.
  3. Los alumnos realizarán un texto libre donde se evidenciarán las causas y las consecuencias de la contaminación.

#### CONTENIDO:

- Realización de experimentos sobre los efectos nocivos de la contaminación.

#### ACTIVIDADES DE APERTURA:

1. Se comentará nuevamente la trama de la escenificación realizada.
2. Se discutirá si en su comunidad se aprecian las mismas causas y los efectos de la contaminación como en dicha escenificación.
3. Los alumnos concluirán individualmente.

#### ACTIVIDADES DE DESARROLLO:

1. Realizar algunos experimentos donde se aprecien los efectos nocivos de la contaminación, así como también algunas de sus causas.

**EXPERIMENTO 1.**

- \* Se llevarán al salón de clases animales diversos (insectos).
- \* Se dividirá el grupo en equipos de trabajo.
- \* Cada equipo colocará algunos animales donde se haya puesto con anterioridad desechos orgánicos y químicos (DDT, basura, aceites, detergentes, etc.)
- \* Colocarán otros en lugares limpios.
- \* Durante algunos días se harán observaciones por escrito.
- \* Se concluirá en equipos sobre dichas observaciones.
- \* A nivel grupal, se llegarán a conclusiones generales.

**EXPERIMENTO 2.**

- \* En equipos los alumnos llevarán al salón de clases algunas plantas.
- \* Pondrán en algunas detergente, aceites, basura, etc.
- \* A otras las dejarán sin ponerles nada, a excepción de agua.
- \* Se harán observaciones diarias en equipos.
- \* Se anotarán las principales observaciones.
- \* Se llegarán a conclusiones generales.

**EXPERIMENTO 3.**

- \* Se llevará al salón de clases jabón y detergente.
- \* Escogerán en la misma escuela un lugar donde haya pasto o plantas verdes.
- \* En grupo se pondrá en alguna parte jabón disuelto en agua.
- \* Se agregará en otra parte detergente también disuelto en agua.
- \* Se procederá a hacer lo mismo durante algunos días.
- \* Se harán observaciones grupales diarias.

- \* Se irán anotando conclusiones a dichas observaciones.
- \* Se discutirá sobre las mismas.
- \* Se determinará si el jabón es más contaminante que el detergente o si éste último afecta más a plantas o animales.
- \* Se llegarán a conclusiones generales y se anotarán.

#### EXPERIMENTO 4.

- \* Se llevará al salón de clases una tela clara.
- \* En equipos se cortará en pedazos.
- \* Cada alumno colocará dichos pedazos en diferentes puntos de su casa (sala, cocina, recámara, comedor, entre otros).
- \* Se observará lo que pasa en determinados días.
- \* Se escribirán conclusiones.
- \* Se discutirán dichas conclusiones a nivel grupal.

#### ACTIVIDADES DE CULMINACION:

1. De los anteriores experimentos, analizar qué es lo que ocasiona la contaminación en cada caso y cuáles son sus efectos en plantas, animales y ser humano.
  - \* Se discutirá en equipos.
  - \* Se discutirá en grupo.
2. Se elaborará un periódico mural donde se aprecien dichas causas y efectos.

#### CONTENIDO:

- Realización de algunas actividades que estén a su alcance para evitar la contaminación de su comunidad.

**ACTIVIDADES DE APERTURA:**

1. Observar dibujos, láminas e ilustraciones sobre lo que se puede hacer para evitar la contaminación tanto de ríos, tierras y suelo.
2. Diga lo que sepa acerca de lo que se está haciendo en las grandes ciudades para evitar la contaminación.
3. Recuerde cuáles son las principales causas de contaminación en su comunidad.

**ACTIVIDADES DE DESARROLLO:**

1. En grupo, mencionar algunas alternativas de solución a la contaminación de su comunidad.
2. Escoger las que estén al alcance de realizar:
  - Elaboración de un periódico mural con todos los dibujos y síntesis hechas a nivel grupal, tratando de involucrar a la mayor parte de los alumnos del plantel.
  - Realización de visitas domiciliarias para tratar de involucrar a la comunidad.
  - Elaboración de encuestas de trabajo.
  - Elaboración de un periódico mural a nivel comunidad.

**ACTIVIDADES DE CULMINACION:**

1. De las anteriores actividades, mencionar cuáles dieron resultado y cuales no.
2. Hacer una composición sobre dichas actividades.

**CONTENIDO:**

- Análisis sobre lo que ha hecho y puede hacer el gobierno para evitar la contaminación.

**ACTIVIDADES DE APERTURA:**

1. Discutir en equipos sobre lo que se sabe acerca de la postura política del gobierno para evitar la contaminación.

\* Discutir en grupo sobre lo mismo.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO:

1. Investigue individualmente sobre la postura política del gobierno para evitar esta problemática y qué medidas ha implementado.

\* Con material proporcionado con anterioridad, analice dicha investigación en equipos y compárela con otros equipos.

\* Elabore una síntesis.

\* Discútalas en grupo.

2. Argumente qué podría hacer el gobierno para evitar la contaminación.

ACTIVIDADES DE CULMINACION:

1. Realice en parejas un reporte sobre lo que ha hecho el gobierno y lo que puede hacer para evitar en parte la contaminación.

## **B. Tema: Las estrellas y la vía láctea**

### **OBJETIVOS:**

1. Explicar el origen y desarrollo de las estrellas.
2. Identificar la vía láctea como la galaxia donde se encuentra la tierra.

### **CONTENIDOS:**

- Las características de las estrellas.
- Origen de las estrellas y la Teoría de la Nebulosa.
- Identificación de una galaxia como el conjunto de gases, estrellas y polvo que se agrupan en el espacio.
- Ubicación aproximada del sistema solar y de la tierra en la vía láctea.

### **CONTENIDO:**

- Las características de las estrellas.

### **ACTIVIDADES DE APERTURA:**

Haciendo alusión al eclipse ocurrido el 11 de julio de 1991, el cual fue un fenómeno de gran curiosidad para mis alumnos ya que continuamente están comentando sobre el mismo, se espera lograr en éstos un amplio interés por el tema.

Se aprovechará el interés que estos muestran en el fenómeno para irlos involucrando en otros que ocurren en el universo y

que también son interesantes. Así, los alumnos se darán cuenta de que muchas cosas que ocurren en dicho universo aún no las entienden y no tienen explicación científica para ellas, tal es el caso de:

- \* Origen del día y la noche,
- \* Las estaciones del año,
- \* Origen de las estrellas, etc.

Ya logrado el interés general, se procederá a realizar las siguientes actividades para el logro del objetivo:

1. Se pedirá a los alumnos observen el cielo en una noche estrellada, realizando un dibujo y enlistando las principales observaciones hechas.
  - \* Se discutirá en parejas.
  - \* Se concluirá en grupo.
  - \* Se escribirán conclusiones generales.

#### ACTIVIDADES DE DESARROLLO:

1. En relación a las estrellas observadas, discutir sobre:
  - \* su color,
  - \* su tamaño,
  - \* su brillo y
  - \* sus agrupamientos.
2. En cuanto al color de las estrellas, los alumnos volverán a observar dicha características.
  - \* Se comentará en grupo por qué algunas se ven rojizas, otras amarillas y algunas otras más blancas.
  - \* Se llegarán a conclusiones generales.
3. Investigar en equipos sobre el color de las estrellas.



- \* Se leerá la información en su libro de texto.
  - \* Discusión en equipos.
  - \* Se realizará un dibujo sobre el color de las estrellas.
4. Se investigará en la misma fuente, el tamaño de las estrellas.
- \* Se discutirá por qué las estrellas se ven tan pequeñas si en realidad son tan grandes.
  - \* Se comentará sobre la distancia que recorre la luz de una estrella para llegar a la tierra y el tiempo que dura aproximadamente.
  - \* Leer la medida utilizada para calcular esas magnitudes.
  - \* Investigar el nombre de la estrella más próxima a la tierra, calculando su distancia en años luz.
5. Sobre la intensidad del brillo de las estrellas:
- \* Comentar sobre la luz que emiten en base a sus observaciones.
  - \* Llegue a conclusiones.
6. En cuanto a sus agrupamientos:
- \* Investigue en su libro de texto sobre las constelaciones y su concepto.
  - \* Dibuje algunas de las constelaciones más conocidas.
7. Realizar experimentos para comprender el por qué del tamaño y la intensidad de las estrellas observadas.

#### EXPERIMENTO

- \* Llevar al salón de clases algunas fuentes luminosas (velas, lámparas, linternas, etc.).
- \* Encienda dos que tengan el mismo tamaño e intensidad de luz.

- \* Busque un lugar obscuro para el experimento (de no ser posible, realizar esto en su casa por la noche).
- \* Poco a poco aleje una de dichas fuentes del lugar en que está observando.
- \* Observar el hecho de que la fuente mientras más se aleja, disminuye su intensidad y su tamaño en relación a la que está más cercana del punto de observación.
- \* Concluya en forma grupal sobre lo observado.
- \* Obtener conclusiones generales.
- \* Realice un informe donde se evidencien dichas conclusiones.
- \* Leer en su libro de texto y otras fuentes bibliográficas sobre las constelaciones.
- \* Comentar sobre las leyendas que los hombres de la antigüedad forjaban acerca de las constelaciones.
- \* Realice algunos dibujos sobre las mismas.

#### ACTIVIDADES DE CULMINACION:

1. Elabore un reporte acerca de las principales características de las estrellas el cual puede contener recortes y dibujos.
2. Elabore, con ayuda del maestro una serie de cuestiones que le hayan parecido más interesantes y resuélvalas por pareja o individualmente.

#### CONTENIDO:

- Origen de las estrellas y la Teoría de la Nebulosa.

#### ACTIVIDADES DE APERTURA:

1. Se entablará una plática donde el maestro cuestione a los alumnos sobre su conocimiento acerca de cómo se forman las estrellas.

**ACTIVIDADES DE DESARROLLO:**

1. Investigar en diversas fuentes bibliográficas proporcionadas por el maestro acerca de cómo se forman las estrellas, desde el enfoque de algunas teorías.

\* Comente sobre la que le parezca más acertada.

\* Elabore un texto libre sobre la misma.

2. Comente de forma más amplia la teoría de la nebulosa y su relación con la formación de las estrellas.

3. Elabore una maqueta en relación a la formación de una estrella de acuerdo a esta teoría.

\* Hacer un resumen sobre el cómo se forma una estrella de acuerdo a esta teoría.

\* Discutir sobre ello.

4. Investigue en su libro de texto cómo se muere una estrella de acuerdo a esta teoría.

**ACTIVIDADES DE CULMINACION:**

1. Realice una composición acerca de cómo se forma una estrella de acuerdo a la teoría de la nebulosa.

2. Elabore un reporte sobre cómo se forma, desarrolla y muere una estrella de acuerdo a la teoría de la nebulosa.

**CONTENIDO:**

- Identificación de una galaxia como el conjunto de gases, estrellas y polvo que se agrupan en el espacio.

**ACTIVIDADES DE APERTURA:**

1. Problematizar al alumno comentando sobre la cantidad de estrellas que hay en el universo.

2. Salir al campo en una noche estrellada.

- \* Observe la bóveda celeste.
- \* Trate de distinguir una franja luminosa en la bóveda celeste.

#### ACTIVIDADES DE DESARROLLO:

##### 1. Investigar:

- \* Cómo las culturas antiguas explicaban la aparición de dicha franja luminosa.
- \* Por qué le llamaron vía láctea y quiénes fueron,
- \* Qué pensaban otras culturas sobre la misma.

##### 2. Elabore una definición de galaxia.

- \* Discuta si la vía láctea es una galaxia de acuerdo a tal definición.

#### ACTIVIDADES DE CULMINACION:

##### 1. Realice un dibujo acerca de la vía láctea.

##### 2. Anote lo que entienda que es una galaxia y qué elementos la forman.

#### CONTENIDO:

- Ubicación aproximada del sistema solar y de la tierra en la vía láctea.

#### ACTIVIDADES DE APERTURA:

##### 1. Recordar las características de nuestro sistema solar, las cuales fueron estudiadas en el ciclo anterior.

- \* Volver a leer en el libro de texto de 5o. grado sobre el sistema solar.
- \* Discutir en parejas y después grupalmente.

**ACTIVIDADES DE DESARROLLO:**

1. Analizar si nuestro sistema solar forma parte de la vía láctea.

\* Comentar que la tierra forma parte del sistema solar y su comunidad, municipio, estado, país y continente forman parte del planeta tierra.

\* Elaborar una maqueta sobre el sistema solar.

2. Observe ilustraciones sobre la ubicación del sistema solar en la vía láctea y ésta dentro del universo.

**ACTIVIDADES DE CULMINACION:**

1. Realice un dibujo, acompañado de una breve descripción acerca de su sistema solar dentro de la vía láctea y ésta dentro del universo.

**CAPITULO IV**

**ANALISIS**

**DE LOS RESULTADOS**

### 1. El problema y el instrumento de recolección de datos.

El propósito del presente trabajo radica en la necesidad de conocer de qué manera y hasta dónde en la actualidad el área de las ciencias naturales coadyuva en la formación real del educando; de qué manera el docente organiza y desarrolla los contenidos de dicha área y por qué les resulta a los alumnos tan poco interesante y tan poco significativa en su vida concreta, especialmente a los del sexto grado de la escuela primaria rural federal "Justo Sierra". A partir de esto se pretende implantar nuevas estrategias que, apoyadas en fundamentos teóricos, se alejen de lo que hasta hoy se ha venido haciendo en esta área.

Con la finalidad de precisar los elementos que intervienen y que mayor significancia tienen en tal situación problemática, en un primer momento de este trabajo se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas el cual sirvió para analizar más a fondo tal situación.

Según Hayman, el cuestionario es un recurso en el que se emplea lápiz y papel, mediante el cual el sujeto proporciona información acerca de sí mismo. Su dificultad más importante consiste en que es un instrumento de grupo y esto significa que es un poco flexible. No puede obtenerse información a nivel muy profundo, pero aún con estas deficiencias, se consideró el más apropiado para la obtención de los datos requeridos.

La encuesta fue aplicada a la totalidad del grupo. En ella, como ya se mencionó con anterioridad, se plantearon una serie de cuestiones cerradas referidas al sexo, edad, si se tenía casa propia, si el papá vive con la familia, si le gustaba la escuela y si se consideraba importante e interesante estudiar las ciencias naturales.

Las preguntas abiertas fueron para determinar el tipo de alimentación prevaleciente, la ocupación del padre y las causas por las cuales el padre no vive con la familia.

Los resultados más significativos de dicha encuesta se pueden apreciar en el anexo 1.

Una vez concentrados los anteriores resultados, se concluyó que efectivamente, como se mencionó en el marco contextual, las condiciones económicas, el hecho de que el padre de familia no vivía con la familia, y otros, son factores que de una manera u otra influyen en la problemática en cuestión; pero el aspecto que más incidencia tiene es la metodología utilizada por el docente, las estrategias utilizadas y además el concepto de aprendizaje que éste sustenta, lo cual hace poco interesantes y además de poca o nada utilidad los contenidos de las ciencias naturales.

En este sentido, como alternativa y apoyadas en fundamentos teóricos como lo fueron la didáctica crítica y la teoría psicogenética, se trabajaron dos temas, la contaminación y la vía láctea, con cinco contenidos la primera y cuatro la última, que corresponden a la aplicación de nueve estrategias en total.



Para el análisis de los resultados obtenidos al aplicar las anteriores estrategias, se evaluó cada contenido tomando en cuenta los rasgos de participación, iniciativa al trabajo, los procesos de investigación y además el interés, a los cuales se les asignó un número bajo la siguiente escala: 0 - nada, 1 - poco, 2 - regular, 3 - mucho y 4 - excelente.

En lo que respecta al rasgo participación, el anterior puntaje se dió en base a los siguientes criterios:

0 nada - Cuando ni el intento se hizo por intervenir.

1 poco - Cuando el alumno interviene poco sin aportar ideas.

2 regular - Cuando se aportan ideas sin interrelación.

3 mucho -Se aportan ideas interrelacionadas y analizándolas.

4 excelente -Se interviene activamente concluyendo y proponiendo.

Los criterios tomados en cuenta para el rasgo iniciativa fueron:

0 nada - Cuando el alumno no realiza ninguna acción.

1 poco - Participa aportando ideas vagas.

2 regular - Tiene una intervención activa pero sin interés.

3 mucho -Participa activamente proponiendo nuevos elementos.

4 excelente - Su participación va más allá y además concluye.

En cuanto al proceso de investigación:

0 nada - No la hace

1 poco - Intenta realizarla pero sin ningún orden.

2 regular-Utiliza una secuencia, identificando y relacionando.

3 mucho -Aplica correctamente el proceso identificando y relacionando.

4 excelente -Aplica correctamente el proceso y llega a conclusiones.

Para el rasgo interés:

0 nada - Se muestra pasivo.

1 poco - Realiza el trabajo sin entusiasmo.

2 regular - Es activo pero no muestra agrado en lo que hace.

3 mucho Se entusiasma al realizar el trabajo analizando e interrelacionando.

4 excelente - Su entusiasmo permite concluir y proponer.

En base a estos criterios, al evaluar a cada alumno se fue anotando en algunas tablas el puntaje correspondiente a cada estrategia por separado (ver tablas en anexo 2).

Lo anterior sin duda alguna se aleja de lo que hasta hoy se ha venido haciendo en el proceso evaluativo y no se aparta de lo que la didáctica crítica propone: evaluar todo el proceso y no únicamente un producto.

Cabe mencionar que el alumno también participó en su evaluación, ya que cada uno de ellos trazó un rayado en su cuaderno donde iban anotando su evaluación en algunas actividades realizadas. Esto fue un tanto difícil ya que los alumnos no estaban acostumbrados a hacerlo, pero sí se logró que en algunas estrategias ellos determinaran cómo habían participado, si mostraron interés, etc.

Ya reunidos los puntajes de las nueve estrategias aplicadas, se graficaron los datos bajo tres intervalos únicamente, los cuales fueron: mal, regular y bien; esto por considerar que ningún alumno se encontró bajo los criterios de nada y excelen-

te; por lo tanto se tomó en cuenta 0 y 1 para el intervalo MAL, 2 para el intervalo REGULAR y 3 y 4 para BIEN.

Una vez especificadas las escalas y los criterios de evaluación, se iniciará el análisis de los resultados de las estrategias aplicadas con el rasgo participación, tomando en cuenta primeramente el tema de "La contaminación" y posteriormente el de "Las estrellas y la vía láctea".

## 2. Participación.

De acuerdo con lo planeado, dicho tema se inició tratando de problematizar al alumno, esto con una serie de preguntas por parte del profesor. Dichas preguntas estuvieron relacionadas con el tema a tratar y los alumnos mantuvieron un cierto interés pero la mayoría no participó activamente.

En el primer contenido se planeó que los alumnos observaran, registraran, discutieran e investigaran sobre las causas de la contaminación, tanto de su comunidad como del medio ambiente en general. Las anteriores acciones sin duda alguna son importantes para lograr el verdadero aprendizaje; pero es importante hacer mención que los alumnos aún no estaban acostumbrados a hacerlo, por lo tanto, la participación de estos al principio no fue muy marcada, e incluso ni con el paseo que se realizó se logró una participación activa (ver gráfica 2.1).

En la segunda estrategia se observó una gran diferencia en lo que se refiere a este rasgo. Lo anterior se debió sin duda alguna, como se puede apreciar en el anexo 3.2, a que los alumnos se motivaron grandemente con la escenificación realiza-

da a base de muñecos de guiñol confeccionados por ellos mismos con material de desecho. Esta motivación influyó para que la mayoría intervinieran al concluir sobre los efectos de la contaminación, estudiados, hecho que se reflejó en un texto libre que los alumnos elaboraron al final de la estrategia.

En el marco teórico, al hablar sobre el método experimental se mencionó sobre las ventajas y utilidad del mismo en el aprendizaje del alumno, hecho que se pudo corroborar en la aplicación de la siguiente estrategia en la cual se obtuvieron mayores puntajes en lo referido al rasgo participación (ver gráfica 2.1).

Realmente resultó interesante observar cómo a través de los experimentos realizados los alumnos participaron con gran entusiasmo, crearon, discutieron, se interesaron, investigaron, en fin, construyeron su conocimiento de forma activa.

Con la aplicación de esta estrategia se pudieron apreciar las grandes ventajas de este método y su utilidad para el verdadero aprendizaje del educando.

Así pues, experimentando los alumnos concluyeron, observaron, registraron y elaboraron sus propias leyes y teorías acerca de las causas y efectos de algunos contaminantes.

Para la siguiente estrategia y aunque los alumnos ya estaban un poco habituados a un trabajo diferente, se observó menos intervención que en los anteriores contenidos, derivando ello que el entusiasmo decayera también. Lo anterior se debió a la poca bibliografía con la cual los alumnos contaban sobre las estrategias del gobierno, realizadas y por realizar, para

evitar la contaminación; pero aún así se notó un visible cambio en la participación en relación a la primera estrategia aplicada en este tema.

En la última estrategia del presente tema, los alumnos seguían interesados y motivados por el mismo, ya habituados en parte a la nueva forma de trabajo y habiendo realizado investigaciones, experimentos, llegado a conclusiones, etcétera, se podía notar su avidez por aprender más de este tema.

Las actividades que se tenían planeadas eran las de elaborar un periódico mural a nivel escuela y otro a nivel comunidad con la finalidad de involucrar tanto a la población infantil como a los habitantes de la comunidad, ello con la finalidad de evitar en parte la contaminación del medio ambiente en dicha comunidad; además también se tenía planeado una serie de visitas domiciliarias y encuestas con el mismo fin.

De todo lo anterior solamente se llevaron a efecto el periódico mural a nivel escuela, el cual fue de gran interés para toda la comunidad estudiantil ya que contenía recortes, dibujos e información amplia del tema.

El periódico mural a nivel comunidad y las encuestas planeadas no se realizaron debido a la falta de tiempo.

Para el tema "Las estrellas y la vía láctea", ya los alumnos estaban habituados a una forma de trabajo más activa, sabían que su participación era importante y no únicamente el profesor debía intervenir en la organización y realización de las actividades. Es por ello que al aplicar la primera estrategia de dicho tema se puede apreciar que la participación iba en aumen-

to en relación a la primera aplicada en el tema de "La contaminación".

Para comprobar algunas características de las estrellas se planeó un experimento el cual no se pudo realizar en el salón de clases ya que se requería de una completa oscuridad, por lo tanto los alumnos tuvieron que hacerlo en sus casas; hecho que no obstaculizó para que participaran al analizar, obtener conclusiones y rendir un informe en equipos de trabajo.

En las siguientes estrategias se observa (ver gráfica 2.1) un aumento de la participación del alumno ya que éste se fue dando cuenta de la importancia de sus intervenciones y además debido a su gran interés por el tema.

Cabe aquí aclarar que en el segundo contenido que fue el del origen y formación de las estrellas, el puntaje fue menor, esto debido a que en el libro de texto del alumno no hay suficiente información debido a ello el profesor tuvo que aportar bibliografía la cual fue muy elevada para el entendimiento del alumno.

### 3. Iniciativa al trabajo.

Como se mencionó en la situación problemática, los alumnos del grupo a que se ha hecho alusión siempre se mostraron pasivos, sin interés por los contenidos de las ciencias naturales. Así pues, al inicio de las estrategias se puede apreciar poca iniciativa por parte de ellos, se observó que al principio participaban en el tema, pero sólomente aportando ideas vagas.

Poco a poco y con el apoyo de actividades interesantes como fueron los experimentos, la escenificación, las investigaciones, entre otras, los alumnos fueron aportando ideas congruentes y propositivas, lográndose que al final de la aplicación del segundo tema la mayor parte tomaran gran iniciativa en sus aprendizajes.

#### 4. Procesos de investigación.

Los procesos básicos de una investigación son observar, interpretar, comparar, experimentar, deducir, aplicar, concluir y formular leyes y teorías; pasos que sin duda alguna llevan al investigador a encontrar la respuesta a su problema con más facilidad. Es importante mencionar que en la aplicación de las dos estrategias a que se ha hecho referencia en este trabajo, los alumnos no siguieron sistemáticamente todos los anteriores pasos; esto se debió a que nunca habían realizado una acción semejante, por lo tanto fue un tanto difícil irlos induciendo a la investigación.

Se puede apreciar en la gráfica 2.3 que en la primer estrategia los alumnos intentaron realizar la primera investigación pero sin ningún resultado significativo y no sacando conclusiones en concreto.

Poco a poco y con la intervención del maestro, los alumnos realizaron los procesos de observación, interpretación, discusión, en algunos casos experimentación y por último sacaron conclusiones.

Si se observa la gráfica a la cual se hizo alusión más arriba, aún al término de la aplicación de la última estrategia, los alumnos no lograron realizar investigaciones perfectas, pero sí se logró habituarlos un poco en este proceso.

##### 5. El interés.

El rasgo interés está en estrecha relación con los anteriores analizados, ya que si se tiene mucho interés, el alumno participa activamente y tiene iniciativa propia y por lógica su aprendizaje es más significativo.

Al aplicar las presentes estrategias se observó gran interés de los alumnos desde el inicio de la primera. A medida que se iba avanzando en el trabajo, el interés creció también.

Al inicio estaban desubicados en relación a la nueva forma de trabajo, pero ello no impidió se interesaran ampliamente por los temas.

Es importante mencionar que el interés decayó en ambas estrategias debido a la falta de bibliografía (ver gráfica 2.4), esto motivó a que el maestro proporcionara a cada equipo el material relacionado con el tema, el cual como ya se mencionó, fue de difícil acceso al entendimiento de los alumnos.



**CAPITULO V**  
**CONCLUSIONES**

Todo profesor consciente y progresista de su responsabilidad, debe combatir en sí mismo la tendencia a caer en la rutina y no debe contentarse con resultados mediocres, indicadores de un pobre rendimiento en su trabajo. Con autocrítica constante y vigilante, provocará perfeccionarse y progresar, ideando y experimentando estrategias nuevas con el propósito de lograr resultados más satisfactorios en los alumnos.

Los buenos procedimientos de enseñanza son, para todo profesor, además de condición de su eficacia docente, un imperativo de ética profesional. Ante los alumnos y la sociedad que le confía a los más prometedores retoños de su juventud, el profesor tiene el deber de provocar, perfeccionar cada vez más su práctica docente y de esmerarse en toda la real eficiencia de su contacto diario con sus alumnos. No le bastará conocerla, será necesario que sepa aplicarla con inteligencia, dedicación, entusiasmo e inspiración.

Así pues, puedo concluir de forma general después de haber culminado la presente propuesta que el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales es más significativo apoyado en métodos activos como lo es el experimental. Experimentando

el alumno se interesa ampliamente por los contenidos de aprendizaje y esto provoca que sea el agente de su propio desenvolvimiento..

Por otro lado, cuando los contenidos de aprendizaje se vuelven interesantes, los alumnos realizan una verdadera actividad innovadora y creadora lo cual redundará en un aprendizaje funcional.

Se puede concluir también que el trabajo en equipos y las actividades por cooperación motivan al alumno a seguir aprendiendo en su beneficio.

En lo que se refiere a la evaluación, cuando el alumno participa en este proceso y no únicamente se evalúa el producto sino todo el proceso, se avanza en el proceso mismo de aprendizaje.

Con las estrategias aplicadas se avanza hacia una nueva forma de trabajo donde los alumnos se mostraron en todo momento activos, lográndose verdaderos aprendizajes.

En este contexto, considero necesario mencionar que las estrategias aplicadas no pretenden agotar los planteamientos de la Psicogenética y la didáctica crítica, sólo representa un sencillo ejemplo de cómo se pueden lograr aprendizajes más significativos e interesantes para el alumno. Se podrían hechar mano de muchas actividades y procedimientos que, basados en el método experimental, logren realmente el interés y la formación integral del alumno en las ciencias naturales.

Por último, aún con todas sus fallas, la presente propuesta representa una explicación teórica sobre el problema planteado,

además de un avance en la solución de la problemática en cuestión.

Aunque con lo planeado en las estrategias didácticas no se evidencie la solución total del problema, si representa un avance significativo en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en mi práctica como docente.

## BIBLIOGRAFIA

- BARCO, Susana. "¿Antididáctica o nueva didáctica?" Crisis de la didáctica. Aportes de teorías y práctica. Revista de ciencias de la educación.
- CUEVA, Agustín. "Ciencia social e ideología de clase", en La sociedad y el trabajo en la práctica docente II Antología. UPN/SEP. México. 1986.
- Departamento de ciencias de la naturaleza. "Piaget y el currículum de las ciencias" en Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales. Antología. UPN/SEP. México. 1988.
- Diccionario Enciclopédico Oceano. Barcelona, OEKA-ORGANU, ed. Oceano. 3 t. 1980.
- FILLOUX, Jean Claude. "La clase" en Grupo escolar. Antología. UPN/SEP. México. 1985.
- GIBAJA E., Regina. "Modelo de aprendizaje" en La sociedad y el trabajo en la práctica docente II. Antología. UPN/SEP. México 1986.
- GUTIERREZ VAZQUEZ, Juan Manuel. "Reflexión sobre la enseñanza de las ciencias naturales" en La escuela primaria.
- HEREDIA A., Bertha. "La evolución ampliada", La evaluación en la práctica docente. Antología, UPN/SEP.
- KOSIK, Karel. Dialéctica de lo concreto. Ed. Grijalvo. México. 1984.
- MERINO M., Graciela. "El descubrimiento como base de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria", en Las ciencias naturales.
- MORENO, Monserrat. "Cómo surge el interés" en Teorías del aprendizaje. Antología. UPN/SEP. México. 1986.
- OLIVEIRA, Araujo E. . "Tecnología educacional y teorías de la instrucción".

- PANSZA G., Margarita. "Fundamentación didáctica", en La sociedad y el trabajo en la práctica docente III. Antología. México, UPN/SEP.
- PANSZA, Margarita, et al. "Instrumentación didáctica, conceptos generales" en La sociedad y el trabajo en la práctica docente III. Guía y anexo. UPN/SEP.
- PIAGET, Jean. Introducción a la epistemología genética. El pensamiento matemático. Buenos Aires, Paidós. 1987.
- QUIROZ, Rafael. "El maestro y el saber especializado" en La sociedad y el trabajo en la práctica docente II. Antología. México, UPN/SEP.
- RIVEROS, Hector G., et al. "El método científico experimental" en El método científico aplicado a las ciencias experimentales.
- RODRIGUEZ, Azucena. "El método factor definitorio y unificador de la instrumentación didáctica". Revista de ciencias de la educación.
- "El proceso de aprendizaje en el nivel superior y universitario", en Revista Colección Pedagógica. No. 2.
- ROJAS SORIANO, Raúl. El proceso de la investigación científica. México, Trillas, 1981.
- SCHMELKES, Sylvia. "Estudio exploratorio de la participación comunitaria en la escuela rural básica formal" en Escuela y comunidad. Antología. México, UPN/SEP. 1985.
- Secretaría de Educación Pública. "Apuntes sobre el desarrollo infantil", en Proyecto estratégico, núm. 5, México.
- "Las ciencias naturales", en Libro del maestro, sexto grado. México. SEP.
- "Jean Piaget", en Apuntes sobre el desarrollo infantil. Proyecto estratégico No. 5. México. 1985.

**ANEXO 1**

**ENCUESTA SOCIOECONOMICA  
CONCENTRACION DE RESULTADOS  
DE LA ENCUESTA  
GRAFICACION DE DATOS**

CUESTIONARIO APLICADO A ALUMNOS DEL 6o. "A"

ESTE CUESTIONARIO NO ES UN EXAMEN, NO DEBES PONER TU NOMBRE, NO COPIES LAS CONTESTACIONES, ANTES DE CONTESTAR CADA PREGUNTA, DEBES LEERLA CON CUIDADO Y SI QUIERES PIDE AYUDA A ALGUIEN DE TU FAMILIA.

<b>INSTRUCCIONES:</b> En las preguntas donde hay líneas punteadas, escribe de manera clara la respuesta. Donde no hay líneas de puntos, pon en el cuadrito la letra de la respuesta que creas correcta				
1. EDAD:	A) DE 8 A 10 AÑOS	B) DE 11 A 13 AÑOS	C) DE 14 O MAS	<input type="checkbox"/>
2. SEXO:	A) MASCULINO	B) FEMENINO		<input type="checkbox"/>
3. ¿TIENES CASA PROPIA?	A) SI	B) NO		<input type="checkbox"/>
4. ¿TU PAPA VIVE CON TU FAMILIA?	A) SI	B) NO		<input type="checkbox"/>
5. EN CASO DE HABER CONTESTADO "NO" A LA PREGUNTA ANTERIOR, ANOTA POR QUE:	.....			
6. ¿A QUE SE DEDICA TU PAPA?	.....			
7. ¿QUE COMEN REGULARMENTE EN TU CASA?	.....			
8. ¿TE GUSTA ASISTIR A LA ESCUELA?	A) SI	B) NO		<input type="checkbox"/>
9. ¿TE INTERESA ESTUDIAR CIENCIAS NATURALES?	A) SI	B) NO		<input type="checkbox"/>
10. ¿CREES QUE LAS CIENCIAS NATURALES SON TAN IMPORTANTES COMO EL ESPAÑOL O LAS MATEMATICAS?	A) SI	B) NO		<input type="checkbox"/>



11. ¿COMO TE TRATA TU MAESTRO?

A) BIEN

B) REGULAR

C) MAL

12. ¿COMO CONSIDERAS LAS RELACIONES CON TU MAESTRO DENTRO DEL SALON DE CLASES?

A) BUENAS

B) REGULARES

C) MALAS

CONCENTRACION DE RESULTADOS MAS SIGNIFICATIVOS  
EN LA APLICACION DE LA ENCUESTA SOCIOECONOMICA

1. EDAD. de 0 a 10 años 1 de 11 a 15 años 27 de 16 o más 3
2. SEXO. Femenino 10 Masculino 13
3. CONDICIONES DE LA VIVIENDA.  
Si tiene casa propia 20 No tiene casa propia 3
4. RELACIONADO CON EL PADRE.  
Si vive en su casa 8 No vive en su casa 22
5. CAUSA PRINCIPAL POR LA CUAL EL PADRE NO VIVE EN SU CASA.  
Emigrado a E. U. 20 Fallecido 3
6. OCUPACION DEL PADRE.  
Campesino 20 Obrero 3 Albañil 2
7. ALIMENTACION PRINCIPAL.  
Frijol, tortilla de maiz, huevo, leche, chile.
8. SOBRE EL AGRADO DE ASISTIR A LA ESCUELA.  
Si 20 No 3
9. SOBRE EL INTERES HACIA LAS CIENCIAS NATURALES.  
Si les interesan 8 No les interesan 23
10. SOBRE LA IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
Si las consideran importantes 8 No creen que sean importantes 25
11. SOBRE EL TRATO QUE LE DA EL MAESTRO.  
Bueno 19 Regular 8 Malo 4
12. EN CUANTO A LAS RELACIONES CON EL MAESTRO  
Buenas 19 Regulares 8 Malas 4

EXPLICACION DE LAS GRAFICAS A, B Y C

GRAFICA A.

CATEGORIA AÑOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA		
8 - 10	1	1/31	0.03	3 %
11 - 13	27	27/31	0.87	87 %
14 O MAS	3	3/31	0.10	10 %
TOTALES	31	1	1	100 %

FUENTE: Pregunta 1 del cuestionario aplicado a los alumnos del 6o. grado de la Escuela Primaria Rural Federal "Justo Sierra".

GRAFICA B.

CATEGORIA SEXO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA		
M	13	13/31	0.42	42 %
F	18	18/31	0.58	58 %
TOTALES	31	1	1	100 %

FUENTE: Datos obtenidos por el autor en el cuestionario aplicado a alumnos, pregunta 2.

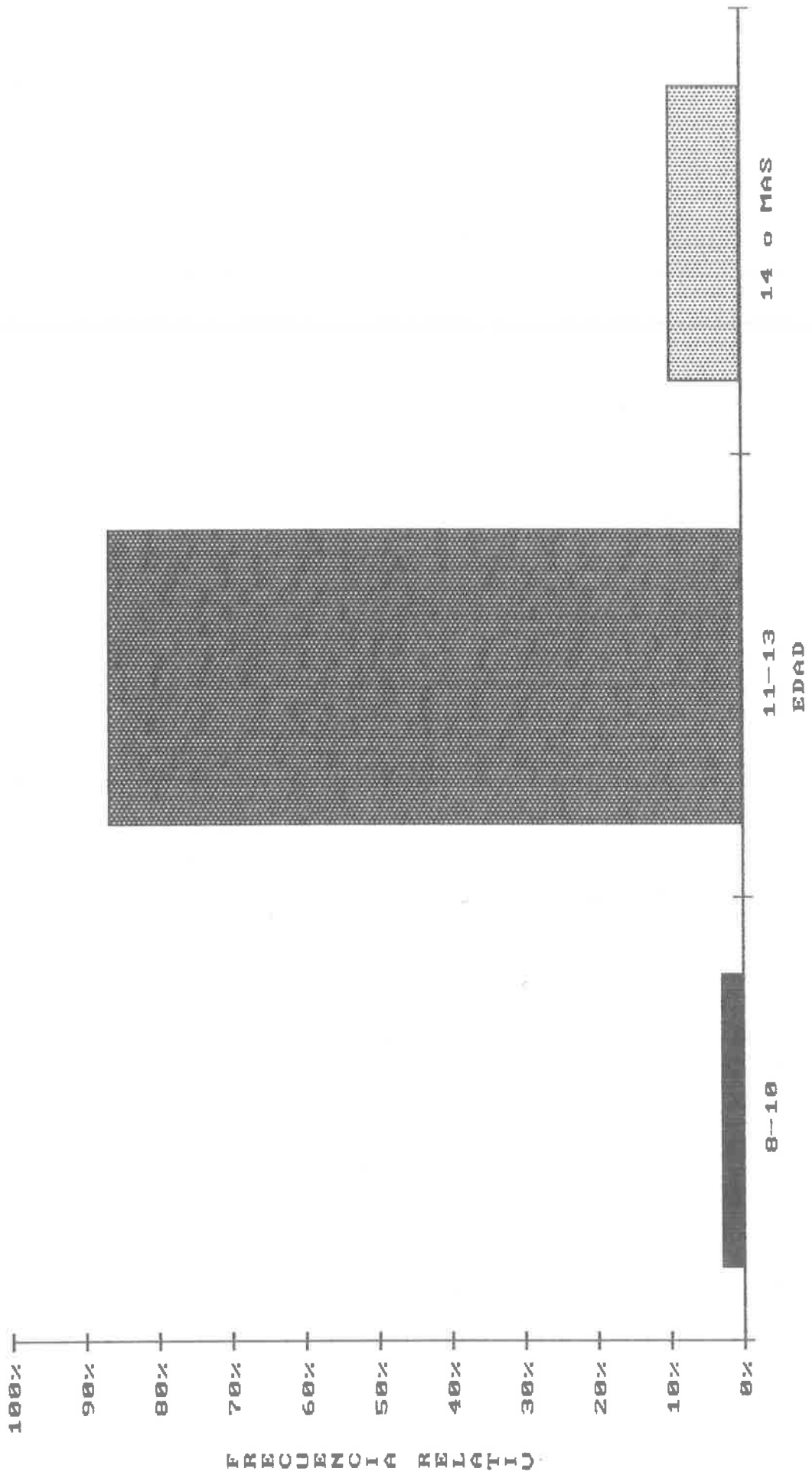
GRAFICA C.

CATEGORIA OPINION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA			
Interés:	A	8	8/62	0.26	26 %
	B	23	23/62	0.74	74 %
TOTAL	31	1	1	100 %	
Importancia:	C	6	6/62	0.19	19 %
	D	25	25/62	0.81	81 %
TOTAL	31	1	1	100 %	

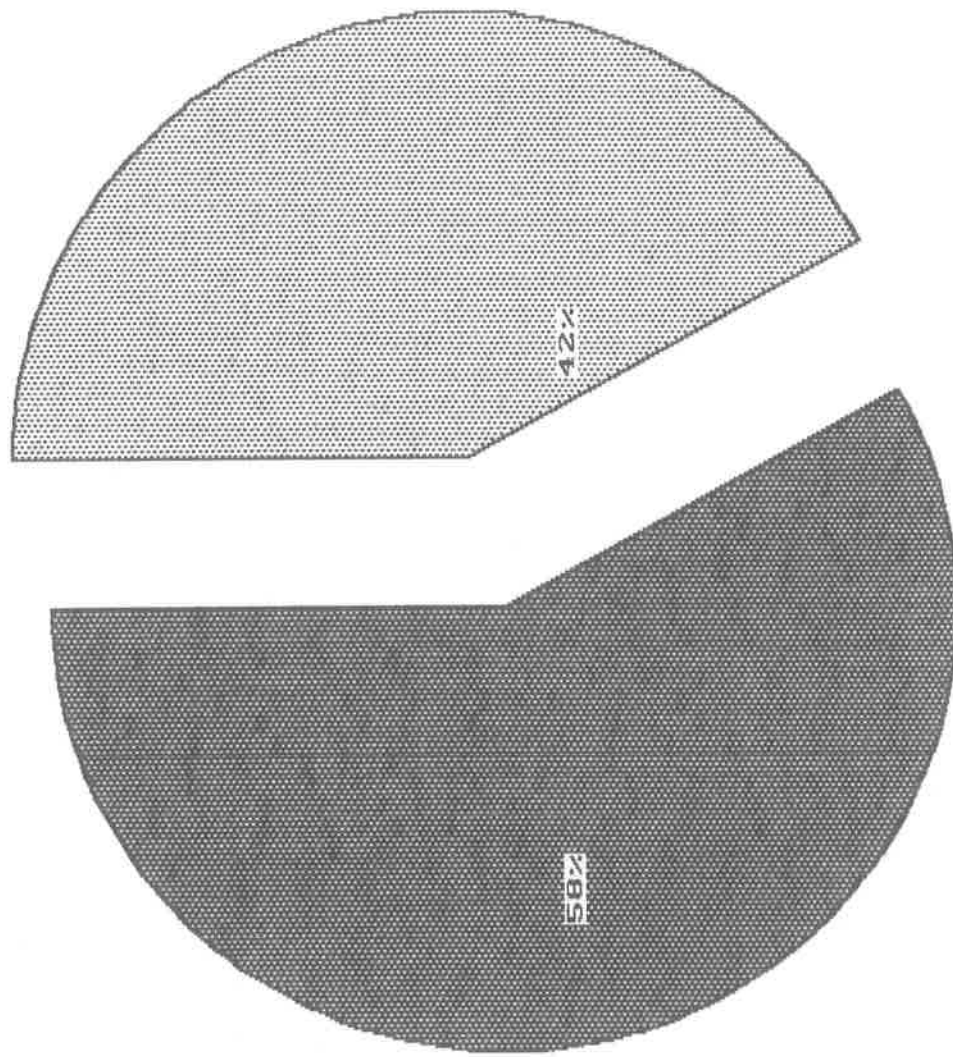
CLAVES:

- A. Alumnos a los cuales les parece interesante estudiar C. N.
- B. Alumnos que consideran a las C. N. poco interesantes.
- C. Alumnos que creen que las C. N. son importantes al igual que el español y las matemáticas
- D. Consideran que las C. N. son poco importantes.

GRAFICA A. EDAD QUE REPORTAN LOS ALUMNOS DEL 60.  
GRADO "A" DE LA ESC. PRIMARIA RUR. FED. "JUSTO  
SIERRA"

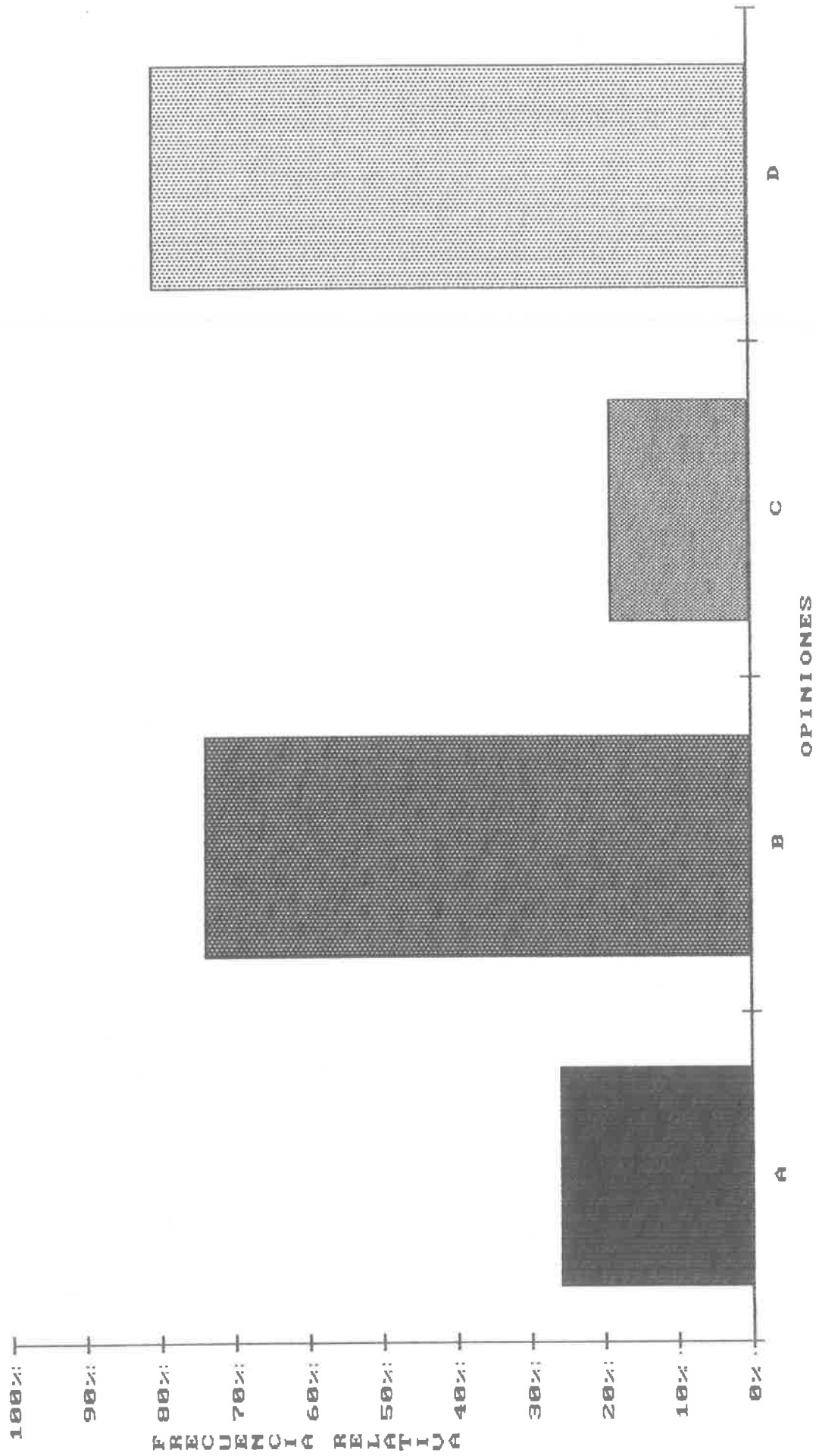


GRAFICA B. SEXO DE LOS ALUMNOS DEL 6o. GRADO ESCUELA PRIM. RUR. FED. "JUSTO SIERRA"



■ Masculino  
■ Femenino

GRAFICA C. OPINION DE ALUMNOS DEL 6o. GRADO SOBRE LA  
IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES



**ANEXO 2**

**TABLAS Y GRAFICAS DE  
ANALISIS DE RESULTADOS  
EN LA APLICACION DE  
LAS ESTRATEGIAS**

## CLAVES

### LA CONTAMINACION

- A. Factores que alteran el medio ambiente de su comunidad.
- B. Efectos de la contaminación.
- C. Realización de experimentos sobre causas y efectos de la contaminación
- D. Análisis sobre lo que ha hecho el gobierno para evitar la contaminación.
- E. Realización de actividades para evitar la contaminación en su comunidad.

### LAS ESTRELLAS Y LA VIA LACTEA

- F. Características de las estrellas.
- G. Formación de las estrellas.
- H. Identificación de una galaxia.
- I. Ubicación del sistema solar y la vía láctea.



TABLA 2.1

TEMA: LA CONTAMINACION

RUBRO A EVALUAR: PARTICIPACION

ALUMNOS	A	B	C	D	E
1. CRUZ MORENO ANA PAULA	2	3	3	3	4
2. CRUZ SALDAÑA JUAN LUIS	1	2	1	3	3
3. ESTRADA GONZALEZ MARTHA ALICIA	3	3	4	4	4
4. GARCIA ARELLANO SALVADOR	1	3	3	3	3
5. GARCIA GONZALEZ BENAJAMIN	1	2	3	3	3
6. GARCIA GONZALEZ MA. JESUS	1	2	2	3	4
7. GARCIA GONZALEZ RAQUEL	2	2	3	2	3
8. GARCIA LARA ALFREDO	1	2	3	2	3
9. GARCIA MARTINEZ RAMON	3	3	4	3	3
10. GARCIA MORENO FRANCISCO	3	3	4	3	3
11. GONZALEZ GOMEZ MA. CARMEN	2	3	3	3	4
12. GONZALEZ GOMEZ MA. MAGDALENA	3	4	4	4	4
13. GONZALEZ LARA ESTHELA	2	3	3	3	3
14. GONZALEZ MARTINEZ MA. LUZ	2	4	3	3	3
15. GONZALEZ RAMOS MA. ROSARIO	2	4	4	4	4
16. HERNANDEZ GARCIA MANUELA	2	3	4	3	3
17. HERRERA GONZALEZ JOSE JUAN	1	2	3	2	3
18. LARA GONZALEZ SOLEDAD	1	3	2	2	3
19. MARTINEZ ARREDONDO RUBEN	1	3	2	2	3
20. MARTINEZ HERRERA ROSA	1	2	2	2	3
21. MARTINEZ MARTINEZ ANA ROSA	2	3	4	4	3
22. MARTINEZ MARTINEZ MA. GPE.	2	3	4	3	3
23. MARTINEZ MORENO MA. GUADALUPE	1	3	3	2	3
24. MARTINEZ RANGEL JESUS	1	3	3	2	3
25. RAMIREZ ALVAREZ SOLEDAD	1	3	3	2	2
26. RAMIREZ GARCIA JUAN	1	3	3	3	2
27. RAMIREZ HERRERA RAMON	2	3	4	3	3
28. SALAZAR MARTINEZ OFELIA	2	2	3	2	3
29. SANTOYO GARCIA SANJUANA	1	2	2	2	3
30. SOLORZANO ZAVALA JESUS	1	2	2	1	3
31. ZAVALA HERRERA JAIME	1	2	2	1	3
<b>TOTALES</b>	<b>50</b>	<b>85</b>	<b>93</b>	<b>82</b>	<b>97</b>

TABLA 2.2

TEMA: LAS ESTRELLAS  
Y LA VIA LACTEA

RUBRO A EVALUAR: PARTICIPACION

ALUMNOS	F	G	H	I
1. CRUZ MORENO ANA PAULA	2	3	2	3
2. CRUZ SALDAÑA JUAN LUIS	2	2	3	3
3. ESTRADA GONZALEZ MARTHA ALICIA	4	4	3	4
4. GARCIA ARELLANO SALVADOR	3	3	3	3
5. GARCIA GONZALEZ BENAJAMIN	2	3	2	3
6. GARCIA GONZALEZ MA. JESUS	2	2	3	3
7. GARCIA GONZALEZ RAQUEL	2	2	2	3
8. GARCIA LARA ALFREDO	3	2	2	3
9. GARCIA MARTINEZ RAMON	3	3	3	4
10. GARCIA MORENO FRANCISCO	3	3	4	4
11. GONZALEZ GOMEZ MA. CARMEN	4	4	3	4
12. GONZALEZ GOMEZ MA. MAGDALENA	4	4	4	4
13. GONZALEZ LARA ESTHELA	3	3	3	4
14. GONZALEZ MARTINEZ MA. LUZ	3	3	3	4
15. GONZALEZ RAMOS MA. ROSARIO	4	4	4	4
16. HERNANDEZ GARCIA MANUELA	4	3	4	3
17. HERRERA GONZALEZ JOSE JUAN	3	3	3	3
18. LARA GONZALEZ SOLEDAD	2	3	3	3
19. MARTINEZ ARREDONDO RUBEN	3	3	3	3
20. MARTINEZ HERRERA ROSA	3	3	2	3
21. MARTINEZ MARTINEZ ANA ROSA	4	3	3	4
22. MARTINEZ MARTINEZ MA. GPE.	4	3	4	4
23. MARTINEZ MORENO MA. GUADALUPE	3	3	3	2
24. MARTINEZ RANGEL JESUS	3	2	2	3
25. RAMIREZ ALVAREZ SOLEDAD	3	2	3	2
26. RAMIREZ GARCIA JUAN	3	2	3	2
27. RAMIREZ HERRERA RAMON	4	2	3	4
28. SALAZAR MARTINEZ OFELIA	3	3	3	3
29. SANTOYO GARCIA SANJUANA	3	1	3	3
30. SOLORZANO ZAVALA JESUS	3	1	3	3
31. ZAVALA HERRERA JAIME	3	1	2	2
<b>TOTALES</b>	<b>95</b>	<b>83</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

GRAFICA 2.1 RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACION DEL RUBRO PARTICIPACION EN LAS ESTRATEGIAS APLICADAS

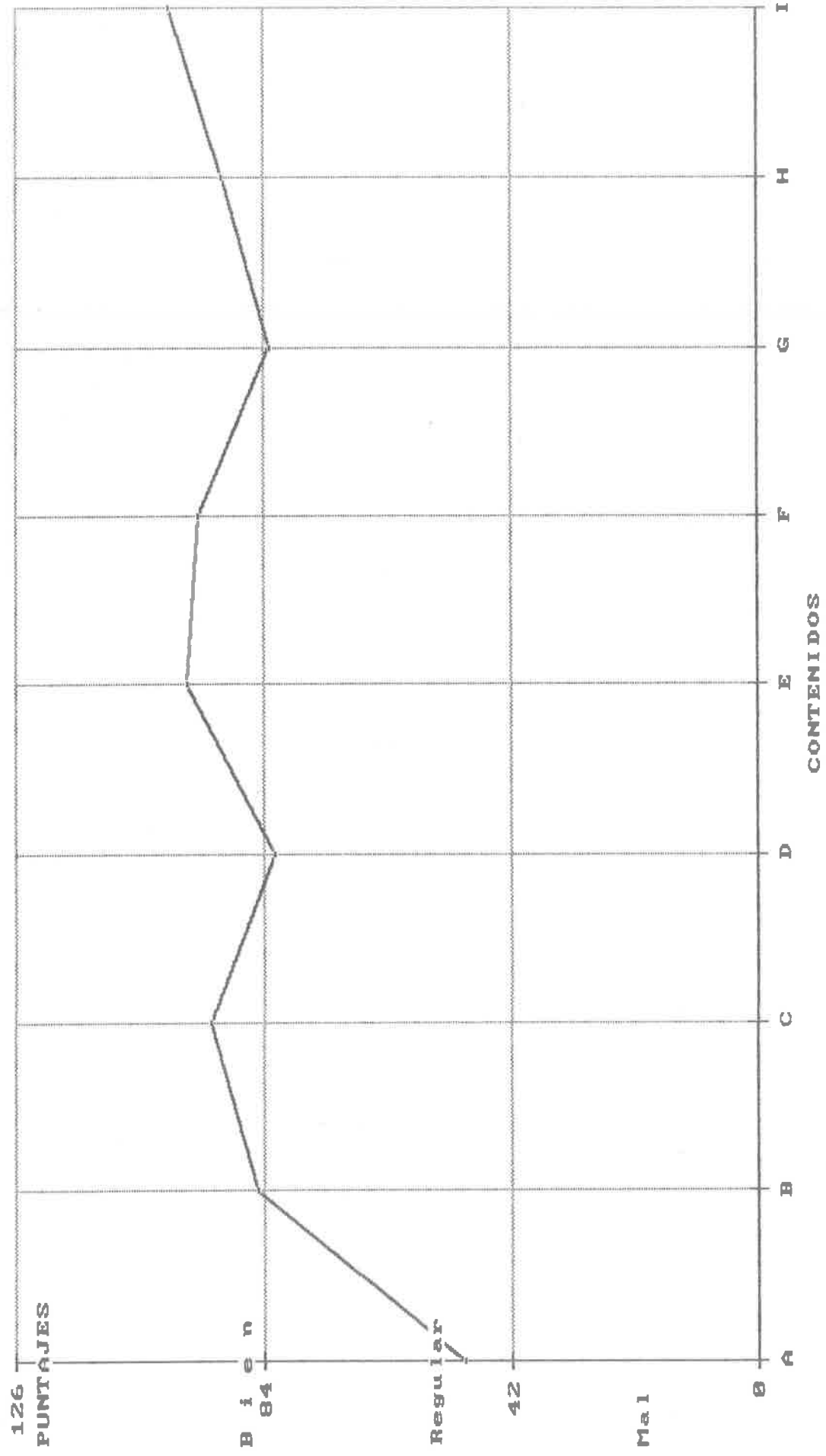


TABLA 2.3

TEMA: LA CONTAMINACION

RUBRO A EVALUAR:  
INICIATIVA AL TRABAJO

ALUMNOS	A	B	C	D	E
1. CRUZ MORENO ANA PAULA	1	3	4	3	4
2. CRUZ SALDAÑA JUAN LUIS	1	2	3	3	3
3. ESTRADA GONZALEZ MARTHA ALICIA	2	4	4	4	4
4. GARCIA ARELLANO SALVADOR	1	2	3	3	3
5. GARCIA GONZALEZ BENAJAMIN	1	2	3	3	3
6. GARCIA GONZALEZ MA. JESUS	1	2	3	3	3
7. GARCIA GONZALEZ RAQUEL	1	3	3	3	3
8. GARCIA LARA ALFREDO	1	2	3	3	4
9. GARCIA MARTINEZ RAMON	3	4	4	3	4
10. GARCIA MORENO FRANCISCO	3	2	4	3	4
11. GONZALEZ GOMEZ MA. CARMEN	2	3	3	3	4
12. GONZALEZ GOMEZ MA. MAGDALENA	3	4	4	4	4
13. GONZALEZ LARA ESTHELA	2	2	3	3	3
14. GONZALEZ MARTINEZ MA. LUZ	2	2	3	4	4
15. GONZALEZ RAMOS MA. ROSARIO	3	4	4	4	4
16. HERNANDEZ GARCIA MANUELA	2	4	4	3	3
17. HERRERA GONZALEZ JOSE JUAN	1	3	3	3	3
18. LARA GONZALEZ SOLEDAD	1	3	3	3	3
19. MARTINEZ ARREDONDO RUBEN	1	3	3	3	3
20. MARTINEZ HERRERA ROSA	1	2	3	3	3
21. MARTINEZ MARTINEZ ANA ROSA	2	3	4	2	4
22. MARTINEZ MARTINEZ MA. GPE.	2	3	4	3	4
23. MARTINEZ MORENO MA. GUADALUPE	2	2	3	3	3
24. MARTINEZ RANGEL JESUS	1	3	4	3	4
25. RAMIREZ ALVAREZ SOLEDAD	2	2	3	3	3
26. RAMIREZ GARCIA JUAN	1	3	3	3	3
27. RAMIREZ HERRERA RAMON	2	3	4	3	3
28. SALAZAR MARTINEZ OFELIA	1	2	3	2	3
29. SANTOYO GARCIA SANJUANA	1	2	4	2	3
30. SOLORZANO ZAVALA JESUS	1	2	3	2	1
31. ZAVALA HERRERA JAIME	1	2	3	2	1
TOTALES	49	83	105	92	101

TABLA 2.4

TEMA: LAS ESTRELLAS  
Y LA VIA LACTEA

RUBRO A EVALUAR:  
INICIATIVA AL TRABAJO

ALUMNOS	F	G	H	I
1. CRUZ MORENO ANA PAULA	3	4	4	4
2. CRUZ SALDAÑA JUAN LUIS	3	4	3	4
3. ESTRADA GONZALEZ MARTHA ALICIA	4	4	4	4
4. GARCIA ARELLANO SALVADOR	3	3	3	4
5. GARCIA GONZALEZ BENAJAMIN	3	4	3	3
6. GARCIA GONZALEZ MA. JESUS	3	3	3	3
7. GARCIA GONZALEZ RAQUEL	3	3	3	3
8. GARCIA LARA ALFREDO	3	3	3	4
9. GARCIA MARTINEZ RAMON	4	4	4	4
10. GARCIA MORENO FRANCISCO	4	4	4	4
11. GONZALEZ GOMEZ MA. CARMEN	4	4	4	4
12. GONZALEZ GOMEZ MA. MAGDALENA	4	4	4	4
13. GONZALEZ LARA ESTHELA	4	4	4	3
14. GONZALEZ MARTINEZ MA. LUZ	4	4	4	4
15. GONZALEZ RAMOS MA. ROSARIO	4	4	4	4
16. HERNANDEZ GARCIA MANUELA	3	4	4	4
17. HERRERA GONZALEZ JOSE JUAN	3	3	4	3
18. LARA GONZALEZ SOLEDAD	3	3	3	3
19. MARTINEZ ARREDONDO RUBEN	3	3	4	4
20. MARTINEZ HERRERA ROSA	2	4	3	3
21. MARTINEZ MARTINEZ ANA ROSA	4	4	4	4
22. MARTINEZ MARTINEZ MA. GPE.	4	4	4	4
23. MARTINEZ MORENO MA. GUADALUPE	3	3	3	3
24. MARTINEZ RANGEL JESUS	3	3	3	4
25. RAMIREZ ALVAREZ SOLEDAD	3	3	3	4
26. RAMIREZ GARCIA JUAN	3	3	3	4
27. RAMIREZ HERRERA RAMON	4	3	4	3
28. SALAZAR MARTINEZ OFELIA	3	3	4	3
29. SANTOYO GARCIA SANJUANA	3	3	3	3
30. SOLORZANO ZAVALA JESUS	3	3	3	3
31. ZAVALA HERRERA JAIME	3	3	3	3
TOTALES	103	108	109	111

GRAFICA 2.2 RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL RUBRO INICIATIVA AL TRABAJO EN LOS TEMAS APLICADAS

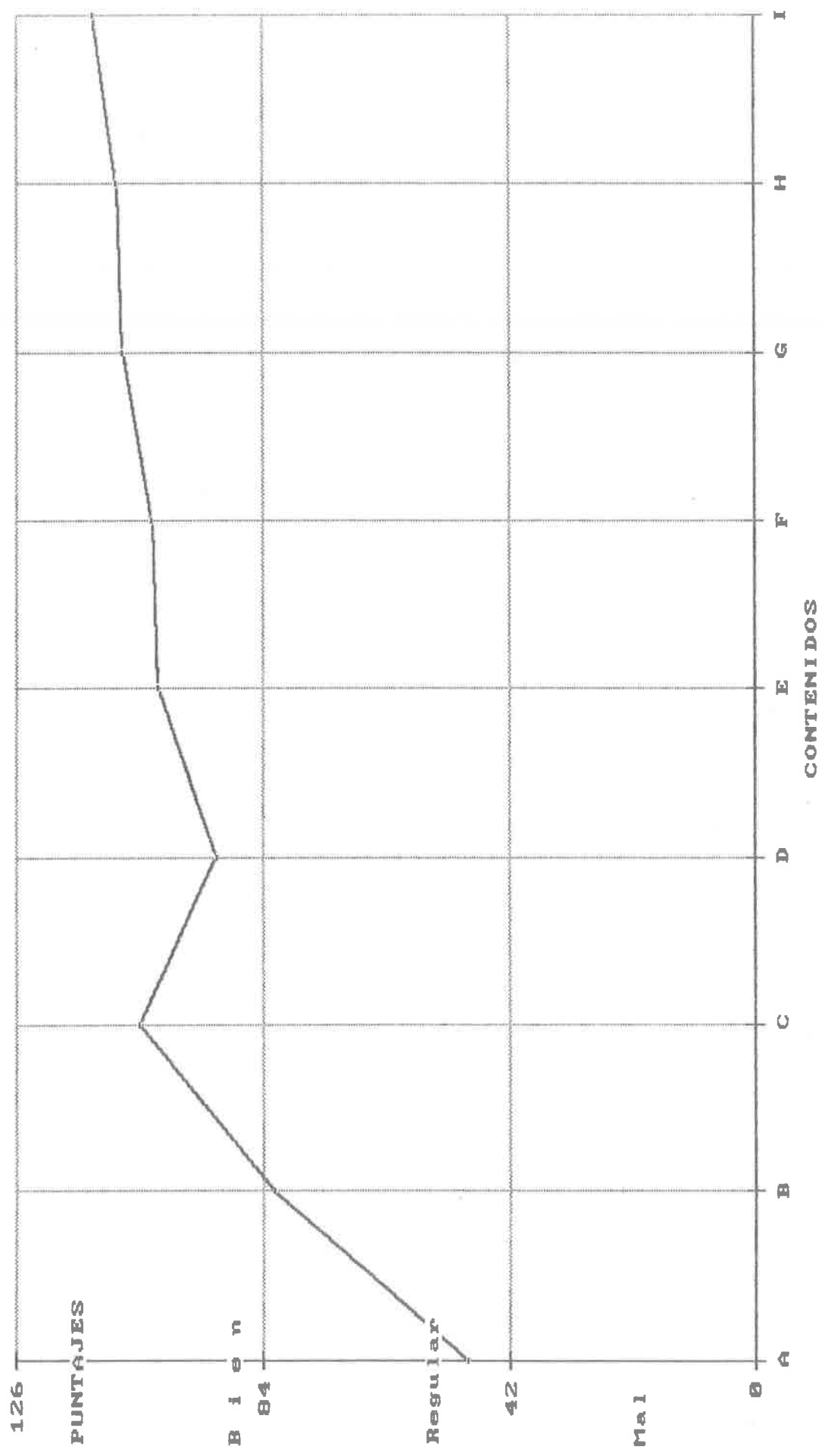


TABLA 2.5

TEMA: LA CONTAMINACION

RUBRO A EVALUAR: PROCESO DE INVESTIGACION (Mét. Científico)

ALUMNOS	A	B	C	D	E
1. CRUZ MORENO ANA PAULA	1	2	3	2	3
2. CRUZ SALDAÑA JUAN LUIS	1	2	3	3	2
3. ESTRADA GONZALEZ MARTHA ALICIA	2	3	3	3	3
4. GARCIA ARELLANO SALVADOR	1	2	2	2	2
5. GARCIA GONZALEZ BENAJAMIN	1	2	2	3	2
6. GARCIA GONZALEZ MA. JESUS	1	2	2	2	3
7. GARCIA GONZALEZ RAQUEL	1	2	2	2	2
8. GARCIA LARA ALFREDO	1	2	2	2	2
9. GARCIA MARTINEZ RAMON	2	3	3	3	2
10. GARCIA MORENO FRANCISCO	2	3	3	3	3
11. GONZALEZ GOMEZ MA. CARMEN	1	3	3	3	2
12. GONZALEZ GOMEZ MA. MAGDALENA	3	3	3	3	3
13. GONZALEZ LARA ESTHELA	1	3	3	2	2
14. GONZALEZ MARTINEZ MA. LUZ	2	3	3	3	3
15. GONZALEZ RAMOS MA. ROSARIO	3	3	3	3	3
16. HERNANDEZ GARCIA MANUELA	1	3	3	3	2
17. HERRERA GONZALEZ JOSE JUAN	1	2	3	2	2
18. LARA GONZALEZ SOLEDAD	1	3	3	2	1
19. MARTINEZ ARREDONDO RUBEN	1	3	3	3	2
20. MARTINEZ HERRERA ROSA	1	2	3	2	2
21. MARTINEZ MARTINEZ ANA ROSA	1	3	3	3	3
22. MARTINEZ MARTINEZ MA. GPE.	2	3	2	3	3
23. MARTINEZ MORENO MA. GUADALUPE	1	2	3	3	2
24. MARTINEZ RANGEL JESUS	2	3	2	2	3
25. RAMIREZ ALVAREZ SOLEDAD	1	2	3	2	2
26. RAMIREZ GARCIA JUAN	1	2	3	3	2
27. RAMIREZ HERRERA RAMON	2	3	3	2	2
28. SALAZAR MARTINEZ OFELIA	1	2	2	2	1
29. SANTOYO GARCIA SANJUANA	1	2	2	2	1
30. SOLORZANO ZAVALA JESUS	1	2	2	2	1
31. ZAVALA HERRERA JAIME	1	2	2	2	1
TOTALES	42	77	82	77	67

TABLA 2.6

TEMA: LAS ESTRELLAS  
Y LA VIA LACTEA

RUBRO A EVALUAR: PROCESO DE  
INVESTIGACION (Mét. Científico)

ALUMNOS	F	G	H	I
1. CRUZ MORENO ANA PAULA	3	3	3	3
2. CRUZ SALDAÑA JUAN LUIS	2	3	3	3
3. ESTRADA GONZALEZ MARTHA ALICIA	3	3	3	3
4. GARCIA ARELLANO SALVADOR	2	3	2	3
5. GARCIA GONZALEZ BENAJAMIN	2	3	2	3
6. GARCIA GONZALEZ MA. JESUS	3	3	3	2
7. GARCIA GONZALEZ RAQUEL	2	3	3	3
8. GARCIA LARA ALFREDO	2	2	3	3
9. GARCIA MARTINEZ RAMON	3	3	3	3
10. GARCIA MORENO FRANCISCO	3	3	3	3
11. GONZALEZ GOMEZ MA. CARMEN	3	3	3	3
12. GONZALEZ GOMEZ MA. MAGDALENA	3	3	3	3
13. GONZALEZ LARA ESTHELA	2	3	3	2
14. GONZALEZ MARTINEZ MA. LUZ	3	3	3	3
15. GONZALEZ RAMOS MA. ROSARIO	3	3	3	3
16. HERNANDEZ GARCIA MANUELA	3	3	3	3
17. HERRERA GONZALEZ JOSE JUAN	3	2	3	3
18. LARA GONZALEZ SOLEDAD	3	2	3	3
19. MARTINEZ ARREDONDO RUBEN	3	2	3	3
20. MARTINEZ HERRERA ROSA	2	3	3	1
21. MARTINEZ MARTINEZ ANA ROSA	3	3	3	3
22. MARTINEZ MARTINEZ MA. GPE.	3	3	3	3
23. MARTINEZ MORENO MA. GUADALUPE	3	2	3	3
24. MARTINEZ RANGEL JESUS	3	3	3	3
25. RAMIREZ ALVAREZ SOLEDAD	2	2	1	3
26. RAMIREZ GARCIA JUAN	3	3	3	3
27. RAMIREZ HERRERA RAMON	3	3	3	3
28. SALAZAR MARTINEZ OFELIA	3	3	3	3
29. SANTOYO GARCIA SANJUANA	2	2	2	3
30. SOLORZANO ZAVALA JESUS	2	2	2	2
31. ZAVALA HERRERA JAIME	2	2	2	2
<b>TOTALES</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	<b>86</b>	<b>87</b>



GRAFICA 2.3 RESULTADOS OBTENIDOS AL EVALUAR EL PROCESO DE INVESTIGACION EN LOS DOS TEMAS DESARROLLADOS

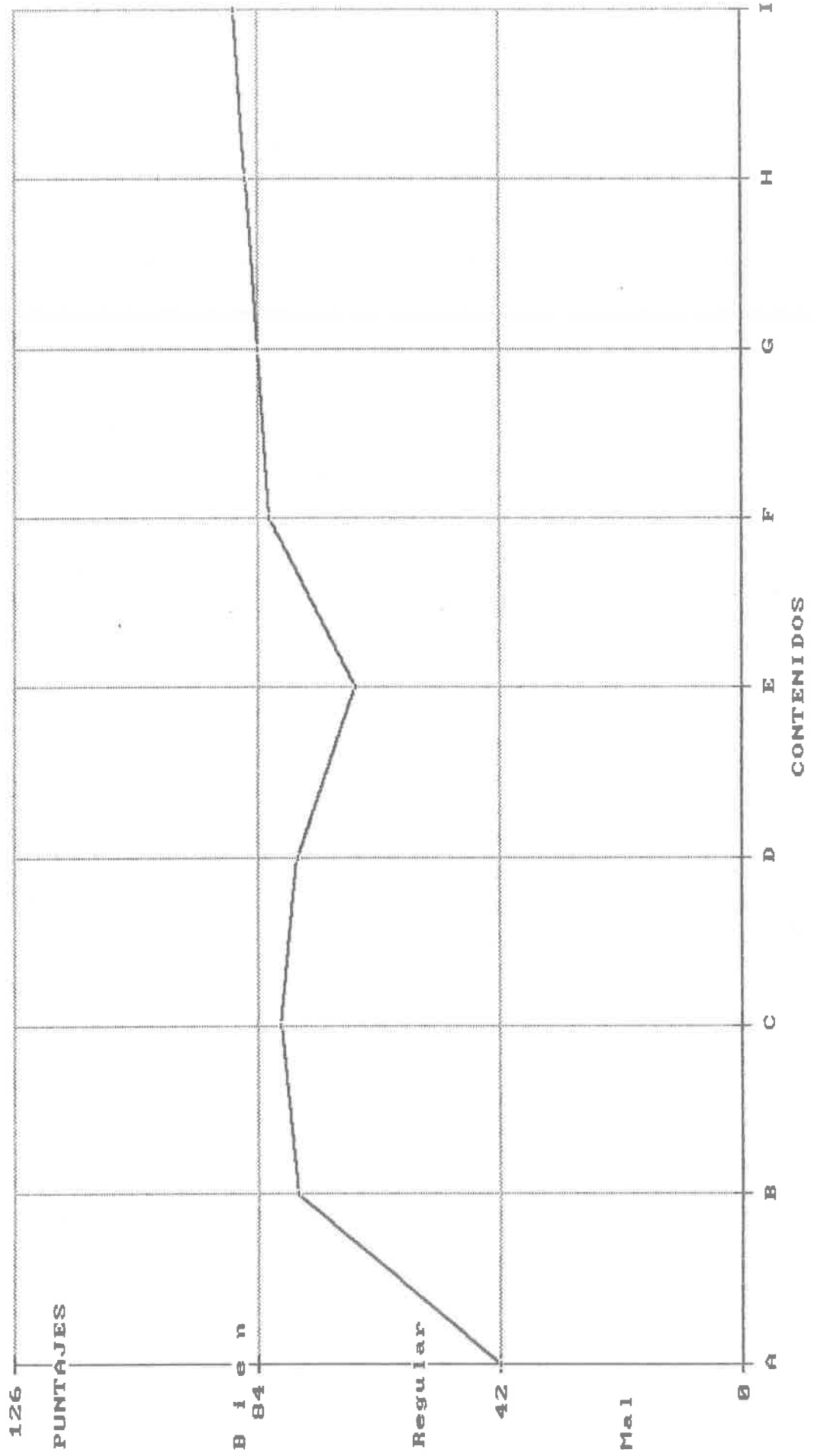


TABLA 2.7

TEMA: LA CONTAMINACION

RUBRO A EVALUAR: INTERES

ALUMNOS	A	B	C	D	E
1. CRUZ MORENO ANA PAULA	2	3	3	3	4
2. CRUZ SALDAÑA JUAN LUIS	1	3	4	2	3
3. ESTRADA GONZALEZ MARTHA ALICIA	3	4	4	4	3
4. GARCIA ARELLANO SALVADOR	1	2	3	3	3
5. GARCIA GONZALEZ BENAJAMIN	1	2	3	3	3
6. GARCIA GONZALEZ MA. JESUS	2	1	3	3	3
7. GARCIA GONZALEZ RAQUEL	2	3	3	3	3
8. GARCIA LARA ALFREDO	2	3	3	4	4
9. GARCIA MARTINEZ RAMON	2	3	4	4	4
10. GARCIA MORENO FRANCISCO	3	4	4	4	4
11. GONZALEZ GOMEZ MA. CARMEN	2	3	3	4	4
12. GONZALEZ GOMEZ MA. MAGDALENA	4	4	4	3	4
13. GONZALEZ LARA ESTHELA	2	3	4	3	4
14. GONZALEZ MARTINEZ MA. LUZ	3	3	4	4	4
15. GONZALEZ RAMOS MA. ROSARIO	4	4	4	3	4
16. HERNANDEZ GARCIA MANUELA	3	4	3	2	4
17. HERRERA GONZALEZ JOSE JUAN	2	3	3	3	3
18. LARA GONZALEZ SOLEDAD	2	3	3	4	4
19. MARTINEZ ARREDONDO RUBEN	3	2	3	3	4
20. MARTINEZ HERRERA ROSA	2	3	3	3	3
21. MARTINEZ MARTINEZ ANA ROSA	3	4	3	3	4
22. MARTINEZ MARTINEZ MA. GPE.	3	4	3	2	4
23. MARTINEZ MORENO MA. GUADALUPE	1	2	4	3	3
24. MARTINEZ RANGEL JESUS	1	2	3	3	3
25. RAMIREZ ALVAREZ SOLEDAD	1	2	3	3	3
26. RAMIREZ GARCIA JUAN	2	2	3	3	3
27. RAMIREZ HERRERA RAMON	2	3	3	4	4
28. SALAZAR MARTINEZ OFELIA	2	3	3	3	3
29. SANTOYO GARCIA SANJUANA	1	2	3	3	3
30. SOLORZANO ZAVALA JESUS	3	2	3	2	3
31. ZAVALA HERRERA JAIME	1	3	3	2	3
TOTALES	66	89	102	96	108

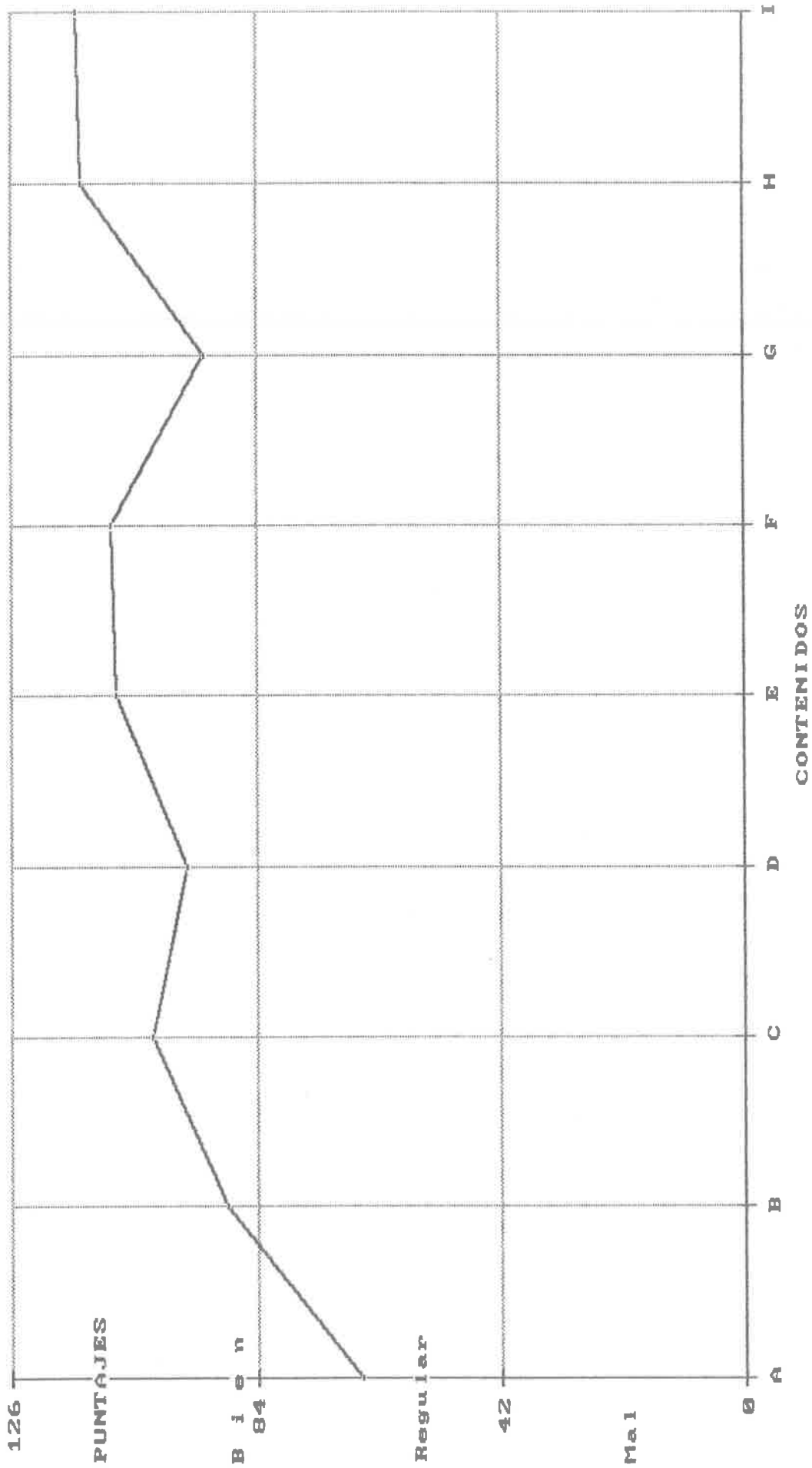
TABLA 2.8

TEMA: LAS ESTRELLAS  
Y LA VIA LACTEA

RUBRO A EVALUAR: INTERES

ALUMNOS	F	G	H	I
1. CRUZ MORENO ANA PAULA	3	3	4	4
2. CRUZ SALDAÑA JUAN LUIS	4	3	4	4
3. ESTRADA GONZALEZ MARTHA ALICIA	4	4	4	4
4. GARCIA ARELLANO SALVADOR	3	3	4	4
5. GARCIA GONZALEZ BENAJAMIN	3	3	4	4
6. GARCIA GONZALEZ MA. JESUS	4	3	4	4
7. GARCIA GONZALEZ RAQUEL	3	3	3	4
8. GARCIA LARA ALFREDO	3	3	3	4
9. GARCIA MARTINEZ RAMON	4	4	4	4
10. GARCIA MORENO FRANCISCO	4	4	4	4
11. GONZALEZ GOMEZ MA. CARMEN	4	3	4	4
12. GONZALEZ GOMEZ MA. MAGDALENA	4	4	4	4
13. GONZALEZ LARA ESTHELA	3	4	4	4
14. GONZALEZ MARTINEZ MA. LUZ	4	4	4	4
15. GONZALEZ RAMOS MA. ROSARIO	4	4	4	4
16. HERNANDEZ GARCIA MANUELA	4	3	4	4
17. HERRERA GONZALEZ JOSE JUAN	3	4	3	3
18. LARA GONZALEZ SOLEDAD	3	3	3	3
19. MARTINEZ ARREDONDO RUBEN	3	4	4	3
20. MARTINEZ HERRERA ROSA	3	3	3	3
21. MARTINEZ MARTINEZ ANA ROSA	4	4	4	4
22. MARTINEZ MARTINEZ MA. GPE.	4	4	4	4
23. MARTINEZ MORENO MA. GUADALUPE	4	3	3	3
24. MARTINEZ RANGEL JESUS	4	3	4	4
25. RAMIREZ ALVAREZ SOLEDAD	3	3	4	4
26. RAMIREZ GARCIA JUAN	4	3	4	4
27. RAMIREZ HERRERA RAMON	4	4	4	4
28. SALAZAR MARTINEZ OFELIA	3	3	3	3
29. SANTOYO GARCIA SANJUANA	3	3	3	3
30. SOLORZANO ZAVALA JESUS	3	3	3	3
31. ZAVALA HERRERA JAIME	3	3	3	3
TOTALES	109	105	114	115

GRAFICA 2.4 RESULTADOS OBTENIDOS AL EVALUAR EL RUBRO  
 "INTERES" EN LOS TEMAS LA CONTAMINACION Y LAS  
 ESTRELLAS Y LA VIA LACTEA



**ANEXO 3**

**FOTOGRAFIAS SOBRE  
APLICACION DE  
ESTRATEGIAS Y  
TRABAJOS REALIZADOS**

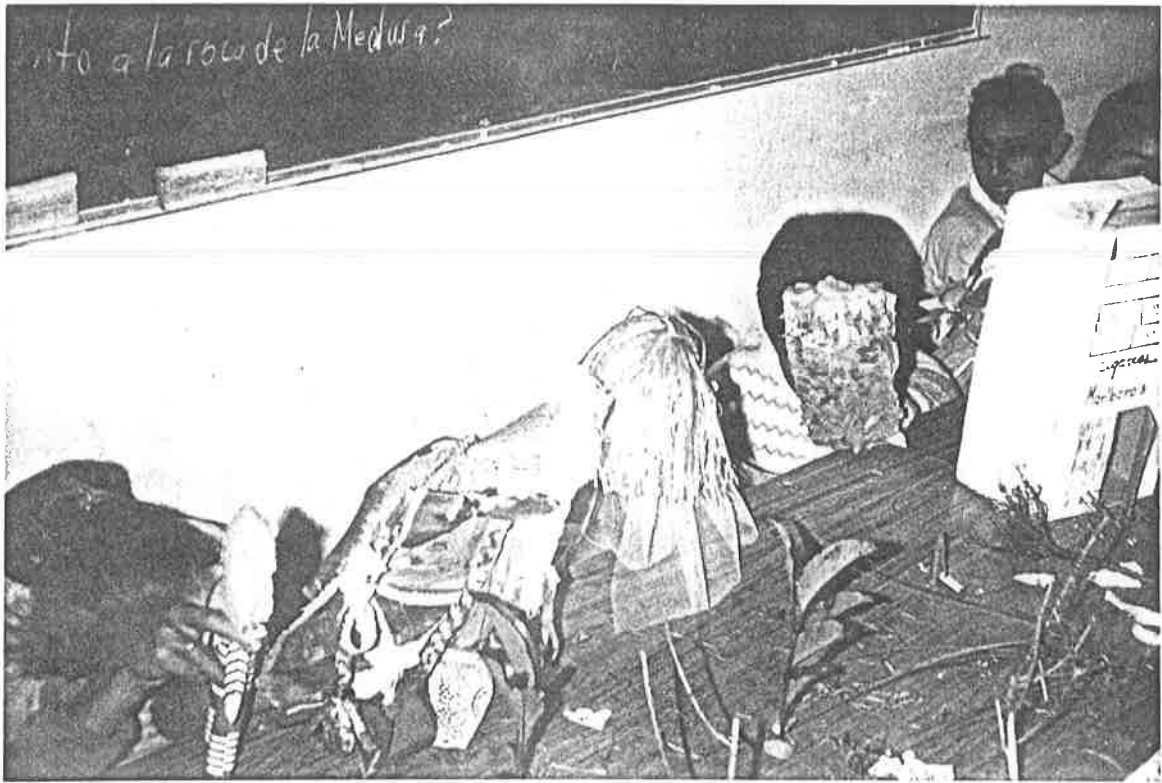
ANEXO 3.1



Gran entusiasmo de los alumnos por la nueva forma de trabajo con el método experimental.



ANEXO 3.2



Los alumnos realizando la escenificación con muñecos de guñol hechos por ellos mismos.



**ANEXO 3.3**



**El trabajo en equipos fomenta el interés, la participación y la iniciativa para un aprendizaje significativo.**

