

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

**SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
COORDINACIÓN DE POSGRADO**

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

IDEAS PREVIAS SOBRE ENERGÍA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 5º.
GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SUS OPINIONES
ACERCA DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN DESARROLLO EDUCATIVO
LÍNEA: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

P R E S E N T A :

JESSICA GLORIA ROCÍO DEL SOCORRO RAYAS PRINCE

**DIRECTOR DE TESIS
DR. RAÚL CALIXTO FLORES**

MÉXICO, D.F.

DICIEMBRE 2002

INDICE

<i>Presentación</i>	.....	1
<i>Resumen</i>	.....	5

CAPÍTULO I PROBLEMA INVESTIGADO

1.1	<i>Objeto de estudio</i>	.....	7
1.1.1	<i>Las ideas previas sobre energía</i>	.....	7
1.1.2	<i>Actividades de aprendizaje y opiniones</i>	.....	10
1.2	<i>Antecedentes</i>	.....	16
1.3	<i>Objetivos</i>	.....	29
1.4	<i>Justificación</i>	.....	30
1.5	<i>Supuestos</i>	.....	31

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1	<i>Ideas previas</i>	.....	33
2.1.1	<i>Características de las ideas previas</i>	.....	33
2.1.2	<i>Importancia de las ideas previas en el aprendizaje</i>	.....	35
2.2	<i>Actividades de aprendizaje</i>	.....	37
2.2.1	<i>El enfoque constructivista en las actividades de aprendizaje</i>	.....	37
2.2.2	<i>Actividades de aprendizaje sobre el cuidado del medio ambiente</i>	.....	39
2.3	<i>Energía</i>	.....	41
2.3.1	<i>Energía concepto multifacético</i>	.....	41
2.3.2	<i>Energía y medio ambiente</i>	.....	44

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1		<i>Población</i>	49
3.2		<i>Descripción de la metodología</i>	61
3.3		<i>Técnicas e instrumentos</i>	64
3.4		<i>Desarrollo de la investigación</i>	65
	3.4.1	<i>Sensibilización</i>	65
3.4	3.4.2	<i>Desarrollo y aprendizaje de la técnica de mapas conceptuales</i>	68
	3.4.3	<i>Elaboración de mapas conceptuales de temas diversos</i>	68
	3.4.4	<i>Elección de palabras clave</i>	68
	3.4.5	<i>Elaboración de mapas conceptuales sobre energía, energía eléctrica, uso eficiente de energía</i>	72
	3.4.6	<i>Desarrollo de la entrevista</i>	79
3.5		<i>Nivel de análisis descriptivo</i>	82
	3.5.1	<i>Categorías de análisis mapas conceptuales</i>	82
3.6		<i>Nivel de análisis interpretativo</i>	85
	3.6.1	<i>Categorías de análisis ideas previas</i>	85

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1		<i>Análisis descriptivo</i>	87
	4.1.1.	<i>Mapas conceptuales</i>	87
	4.1.1.1	<i>Inclusividad y jerarquía</i>	87
	4.1.1.2	<i>Cantidad de palabras utilizadas</i>	89
	4.1.1.3	<i>Frecuencia</i>	92
	4.1.1.4	<i>Ideas previas</i>	102
	4.1.1.4.1	Energía	103
	4.1.1.4.2	Energía eléctrica	104
		

4.1.1.4.3	Uso eficiente de la energía	.....	106
4.1.2	Entrevista	.....	108
4.1.2.1	<i>Interés</i>	.....	108
4.1.2.1.1	Lo que les gusta aprender	.....	108
4.1.2.1.2	Áreas de aprendizaje	.....	110
4.1.2.1.3	Contenidos significativos en ciencias naturales.	.....	111
4.1.2.2	Opiniones sobre las actividades de aprendizaje	.....	112
4.1.2.2.1	Actividades en ciencias naturales	.....	112
4.1.2.2.1	Actividades experimentales	.....	113
4.1.2.2.3	Actividades de investigación	.....	118
4.1.2.2.4	Actividades sobre el cuidado del medio ambiente	.....	120
4.1.2.2.5	Observación	.....	121
4.1.2.2.6	Comprensión en el aprendizaje	.....	122
4.1.2.2.7	Actividades previas al aprendizaje	.....	124
4.1.2.3	Sugerencias	.....	127
4.1.2.3.1	Cómo aprender mejor sobre energía, energía eléctrica y uso eficiente de la energía	.....	127
4.1.2.3.2	Sugerencias para mejorar el propio aprendizaje	.....	128
4.2	Análisis interpretativo		130
4.2.1	Ideas previas	.....	130
4.2.1.1	Energía	.....	130
4.2.1.2	Energía eléctrica	.....	134
4.2.1.3	Uso eficiente de energía	.....	139
4.2.2.	Características de las ideas previas	.....	144
4.2.2.1	Enfoque limitado	.....	144
4.2.2.2	Enfoque centrado en el cambio	.....	147
4.2.2.3	Razonamiento causal lineal	.....	148
4.2.2.4	Dependencia del contexto	.....	152

CAPÍTULO V ***DISCUSIÓN***

5.1	<i>Las ideas previas</i>	.....	153
5.2	<i>Las opiniones acerca de las actividades de aprendizaje</i>	.....	166
5.3	<i>Conclusiones</i>	.....	169

Bibliografía.....173

Anexos.....182

A1 Encuesta censal

A2 Listado de palabras clave Energía

A3 Listado de palabras Energía Eléctrica

A4 Listado de palabras Uso Eficiente de Energía

A5 Guía de entrevista

A7 Mapa 1

A8 Mapa2

A9 Mapa 3

A10 Mapa 4

A 11 Mapa 5

PRESENTACIÓN

Dentro del contexto pedagógico frecuentemente se ha hablado de retomar los intereses y características de los estudiantes; centrar los procesos educativos a partir de los alumnos y las alumnas, es aún una ocupación compleja, sobre todo cuando no se cuenta con el conocimiento suficiente de estas características e intereses y se retoman partiendo de la posición del docente, o simplemente se soslayan en función de las intenciones educativas y el saber establecido; estas cuestiones hacen necesario explorar más de forma analítica y reflexiva, acerca de la visión de quienes participan en el proceso, como sujetos de aprendizaje.

Ideas previas sobre energía, en niños y niñas de 5º grado de educación primaria y sus opiniones acerca de las actividades de aprendizaje; es un estudio que tiene la intención, de caracterizar y analizar, las ideas previas y las opiniones de los sujetos, a partir de las cuales abordan diferentes conocimientos en la escuela.

Desde su nacimiento, los niños y las niñas, se relacionan con fenómenos naturales y sociales; están en interacción constante con su entorno; su condición activa los hace observar y explicarse lo que sucede a su alrededor, y formarse opiniones, criterios e ideas acerca de la realidad.

El movimiento, la luz, la electricidad, la energía por ejemplo, son fenómenos a partir de los que niños y niñas construyen ideas previas y opiniones; ellos las utilizan como referente, para adquirir nuevos conocimientos, así como para fundamentar sus explicaciones.

Las ideas previas normalmente, prevalece en los sujetos por largos periodos de tiempo, persisten incluso aún después de la participación en actividades y estrategias diseñadas para que adquieran conocimientos; conforme el tiempo transcurre, las ideas previas pueden hacerse más complejas y permanecer, o bien transformarse en conceptos con los que los sujetos se posibiliten en su razonamiento y en su desarrollo en general.

Conjuntamente con las experiencias que van teniendo en la cotidianidad, los niños y las niñas de quinto grado están participando en diferentes procesos de enseñanza y aprendizaje en su trayecto por la educación primaria, con esta práctica han conformado opiniones a cerca de lo que hacen en la escuela, en conjunto con sus compañeros y compañeras de grupo, asimismo conforman un punto de vista de lo que sucede en el aula.

Tanto las opiniones como las ideas previas que construyen en su experiencia cotidiana y escolar, son factores que influyen determinantemente en los procesos de aprendizaje, tienen una gran relevancia ya que son construcciones con una coherencia basada en una lógica de pensamiento, así como en su interacción y experiencia; con ellas conforman una manera de ver la realidad, que caracteriza y define elementos significativos de los alumnos y las alumnas.

En el presente trabajo se estudian, las ideas previas sobre la energía, la energía eléctrica y el uso eficiente de la energía; y las opiniones acerca de las actividades de aprendizaje que realizan en relación a éstos temas, que son relevantes, tanto dentro del plan curricular como en la realidad actual, de la que los niños y las niñas forman parte; encierran intereses de los estudiantes, intenciones educativas, que implican conocimientos relacionados tanto con la vida cotidiana como con el conocimiento científico.

Son temas importantes para la formación de los alumnos y las alumnas, porque involucran saberes esenciales para su vida presente y futura, parte de su realidad cotidiana. Tanto en nuestro país como a nivel mundial el tema de la energía es una cuestión trascendental, que envuelve diversas problemáticas en las que los niños y las niñas como sujetos históricos - sociales, están inmersos, así como el contexto educativo.

La energía como temática es fundamental entre otros aspectos, por la estrecha relación que tiene con el cuidado ambiental, su uso es decisivo en el desarrollo sustentable, la calidad de vida, la salud, la economía, así como el cuidado ambiental y el aprovechamiento de los recursos naturales; en cuanto a la educación primaria, se relaciona con uno de los propósitos fundamentales, referente a la comprensión de los fenómenos naturales.

En el capítulo I que define el problema investigado; se presenta el objeto de estudio, donde se trata el concepto de ideas previas, enfocadas hacia la energía, y sus implicaciones en el aprendizaje escolar; de la misma forma se hace referencia a las opiniones sobre las actividades de aprendizaje, definiéndolas desde diferentes referentes teóricos en la enseñanza de las ciencias naturales.

Conjuntamente se tratan los antecedentes que remiten a investigaciones y trabajos relacionados con ideas previas, la energía, las actividades de aprendizaje en general y dentro de la educación ambiental y los mapas conceptuales; se presentan también en este capítulo, los objetivos, la justificación y los supuestos hipotéticos que guiaron el proceso de investigación.

En el capítulo II se muestra el marco teórico, que define principalmente la importancia de las ideas previas en el proceso de enseñanza - aprendizaje; se aborda el enfoque constructivista, así como también diferentes referentes teórico - metodológicos sobre las actividades de aprendizaje, y la educación ambiental; se presenta igualmente, información sobre la energía, así como la relación energía - medio ambiente, desde donde se define el uso eficiente de la energía como parte del cuidado ambiental, y elemento esencial en los retos que de nuestra sociedad actual.

El capítulo III explica la metodología utilizada, se refieren las características de la población describiendo el contexto donde se desarrolló la investigación, en seguida se hace una definición de la metodología que se refiere a la utilización de mapas conceptuales y entrevistas; después se menciona el desarrollo de la investigación desde el acercamiento y sensibilización; describiendo el proceso, y la participación de los sujetos investigados; al final del capítulo se presentan las categorías que se usaron en el análisis de los resultados.

En el capítulo IV se presentan los resultados distribuidos en dos segmentos para su exposición:

En el primer segmento se hace un análisis descriptivo donde se dan a conocer los resultados obtenidos en los mapas conceptuales, tomando en cuenta la frecuencia, la inclusividad, y la jerarquía; se exponen las relaciones encontradas en los mapas, que determinan algunas ideas previas, asimismo se hace una descripción de las opiniones sobre las actividades de aprendizaje encontradas a través de entrevistas.

En el segundo segmento se hace un análisis interpretativo que refiere las ideas previas encontradas en las entrevistas sobre los mismos temas, confrontando y complementando las ideas encontradas en los mapas conceptuales; se hace una interpretación de las características que presentan estas ideas como: la influencia del entorno, el enfoque limitado y el enfoque centrado en el cambio, la causalidad o razonamiento causal lineal, haciendo alusión a características del pensamiento infantil que muestran este aspecto como: el artificialismo, fenomenismo, el finalismo, el animismo, y el dinamismo.

Los alumnos y las alumnas mencionan a través de sus opiniones algunas de las actividades que realizan, en una versión especial que indica la forma como aprenden los contenidos sobre energía, haciendo alusión a actividades y estrategias didácticas, que se sugieren dentro de la enseñanza de las ciencias naturales como: las actividades experimentales, la investigación, las actividades para el cuidado del medio ambiente, la observación; principalmente, que a través de sus opiniones obtiene un sentido particular.

Los niños y niñas hacen reflexiones interesantes a cerca de la significatividad que tiene para ellos la realización de las actividades, así como de su participación en el aprendizaje y la posición que ocupan en estos procesos.

En el capítulo V se presenta la discusión, donde se presentan aportaciones del trabajo, confrontando con diferentes referentes teóricos. En el capítulo VI y último se ofrecen las conclusiones.

Las opiniones e ideas previas de los niños y niñas sobre energía son fundamentales, exponen los sentidos y significados con los que interaccionan, dan muestra también de la subjetividad con las que están conformadas y la forma en que esta subjetividad está presente en todo momento en los alumnos y las alumnas, y la forma como se manifiesta en sus opiniones e ideas previas. De esta forma las opiniones e ideas previas de los niños y las niñas muestran una versión de la realidad cotidiana del aula, desde una óptica particular que como sujetos de aprendizaje han conformado los niños y las niñas, al ser protagonistas dentro del proceso.

El trabajo trata de ofrecer una visión de la manera como las ideas previas y las opiniones de los niños y niñas, constituyen las impresiones conceptuales básicas sobre el aprendizaje en el aula, y sobre su propio hacer, proceso en el cual participan, estableciendo diferentes relaciones, y con el que desarrollan capacidades y conforman experiencias que influyen en su formación. Estas opiniones e ideas son originales y creativas porque como niños y niñas de quinto grado poseen características, que los particularizan, dando pautas de su pensamiento, que se encuentra en pleno proceso de desarrollo, al intervenir en la enseñanza -aprendizaje, tienen un impacto de manera global y original.

Así las ideas previas y opiniones de los niños y las niñas son valiosas si se toma en cuenta la riqueza de sus pensamientos, para conocer a cerca del aprendizaje, la construcción del conocimiento y la interacción en el aula, ya que lo que se propone en cuanto al aprendizaje para el aula, conjuntamente con lo que posteriormente ocurre en ella, presenta puntos de congruencia y de divergencia, a la luz de los niños y niñas, dando modelos de lo que tiene sentido y significado, de los contenidos y el propio aprendizaje.

El trabajo expone una fracción de la realidad educativa, desde los sujetos, la cual implica algo más que un punto de vista, involucra el reconocimiento de los niños y niñas como conocedores de sus propios procesos, con capacidad de crítica y reflexión, y la necesidad de reposicionarse en función de la adquisición de una mayor autonomía, y respeto ante su condición de sujetos de aprendizaje, que merece una nueva concepción de educación.

RESUMEN

Partiendo de la inquietud por conocer y entender mejor a los alumnos y a las alumnas de educación primaria; este trabajo tiene la intención de caracterizar, y analizar, las ideas previas sobre la energía así como las opiniones acerca de las actividades de aprendizaje; se realizó un estudio con niños y niñas pertenecientes a diferentes grupos de quinto grado de primaria, de tres escuelas públicas de la Delegación Magdalena Contreras, en la ciudad de México, durante el ciclo escolar 1999 – 2000; como técnicas de investigación se utilizaron mapas conceptuales, entrevistas semiestructuradas y observación ordinaria; como instrumentos se emplearon esquemas con conceptos clave, guiones de entrevista y registros de observaciones, a partir de los cuales se efectuó, un análisis descriptivo y un análisis interpretativo.

El proceso de investigación se inició realizando observaciones y conversaciones informales, para conocer e integrarse al entorno y aproximarse a los niños y las niñas; se propició el aprendizaje de diferentes modalidades de la técnica de mapas conceptuales a partir de temas propuestos por los propios alumnos, reconsiderando sus sugerencias para el trabajo con esta técnica, de manera que correspondiera a sus intereses y necesidades; asimismo se realizaron entrevistas a los y las alumnas. La descripción del proceso seguido en la investigación aporta elementos acerca del aprendizaje escolar, las ideas previas, la interacción en el aula, los procesos relacionales, el lenguaje, y el uso de los recursos, así como aspectos que se involucran en la construcción y co- construcción del conocimiento.

El análisis y la interpretación realizada permitió caracterizar más de 90 ideas previas sobre energía, observándose elementos de la construcción del conocimiento, la íntima relación de estas ideas con el entorno sociocultural y con la subjetividad siempre presente en el aprendizaje. Algunas de las ideas encontradas coinciden con los estudios realizados internacionalmente sobre ideas previas acerca de la energía, entre las que se pueden distinguir: *energía como fuerza; energía como movimiento; la energía eléctrica como el factor que permite la visión del ojo; entre otras.*

Se encontraron también ideas diferentes a los estudios realizados al respecto como: *la luz eléctrica, como luminosidad es la forma única de energía, porque solo existe energía donde la vemos; los aparatos eléctricos prendidos poseen energía, apagados no la tienen; Como la energía no se crea ni se destruye está en alguna bodega guardada, hasta que decidamos utilizarla. La energía eléctrica se produce por medio de electroimanes. El uso eficiente de la energía consiste en tener energía*

para una población determinada como la de México o la de Estados Unidos, suficiente para todos, si se desperdicia la energía <<nosotros>> no alcanzaremos, la energía se va a acabar, por eso hay que cuidarla. El uso eficiente de la energía no tiene ninguna relación con el cuidado del medio ambiente; La energía eléctrica es producida por los rayos, las tormentas, con la finalidad de que los seres humanos la utilicen; La energía es elaborada en una gran fábrica llamada <<Luz y Fuerza>> se materializa como una sustancia que pasa por los cables etc.

En estas ideas se encontró una gran riqueza en cuanto al sentido y al significado que tiene para los y las alumnas tiene la energía; así como características del pensamiento infantil como son el pensamiento causal lineal en donde se pudieron observar componentes de tipo animista, artificialista dinamistas, fenomenistas y/o de enfoque limitado o centrado en el cambio.

El trabajo da cuenta de la manera como los alumnos y las alumnas argumentan y explican su realidad en función de ellas, van conformando pautas para crear ideas previas más elaboradas y fundamentadas, mediante la unión de varias ideas, y representan una consistente base para avanzar en el conocimiento y el razonamiento;

Las opiniones otorgadas por los niños y niñas presentan un valor exquisito en cuanto a sus aseveraciones y reflexiones, que permite reconocerlos como sujetos no solamente con una posición activa, sino capaces de cuestionar y transformar su entorno, como conocedores de sus propios procesos y capaces de autogestionar y proponer. Entre las opiniones encontradas se puede señalar lo que opinan en relación con su interés en el conocimiento de la naturaleza y sus fenómenos, el cual no vinculan con el área de ciencias naturales. La versión que otorgan de las actividades de aprendizaje corresponde poco a los planteamientos didáctico - pedagógicos, asimismo según plantean, tienen poco impacto en sus significaciones, ya que les proporcionan elementos mínimos para la resolución de problemas en la vida real, y generalmente no satisfacen sus intereses, e incluso les está creando aversión en cuanto a la materia, al respecto hacen relaciones interesantes con puntos de vista obtenidos en su entorno familiar y en el mismo ámbito escolar.

Reconocen a la observación y la comprensión como acciones prioritarias en sus propios procesos de construcción, así mismo la interacción con los objetos y la participación con los compañeros de grupo; expresan su agrado y disfrute por la interacción con el medio natural, la necesidad de ser escuchados, de aprender de otra forma congruente con sus intereses y su realidad; cuestionan la autoridad ejercida en ellos opinando que generalmente no son tomados en cuenta. Opinan sobre las actividades experimentales como agradables, asumen aprender mediante su realización, sin embargo lo aprendido con ellas no corresponde a las

intenciones educativas señaladas en el plan curricular; según opinan su realización está subordinada a la forma como se entienda “el libro de texto” que representa el principal sustento teórico y eje de todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, que prioriza su lectura mecánica. Su inquietud por conservar el medio ambiente es disminuida en las actividades realizadas en cuanto a educación ambiental en la escuela; en estas actividades no aparece el uso eficiente de energía.

La interpretación realizada hace referencia a que tanto las ideas previas como las opiniones de los y las alumnas representan un factor determinante en los procesos de aprendizaje y enseñanza; Asimismo estas ideas previas y opiniones representan una visión particular del entorno, derivada de las características del pensamiento infantil, la relación con el entorno, con los demás, con los contenidos escolares y con sí mismos, dan cuenta de la construcción del conocimiento y co - construcción los factores que intervienen en el aprendizaje escolar, la influencia de la propia subjetividad, y la ingerencia de los medios de comunicación, el impacto los libros de texto oficiales y los contenidos de aprendizaje, y de la posición que asumen los sujetos en la adquisición de nuevos saberes.

CAPÍTULO I

PROBLEMA INVESTIGADO

En este capítulo se presenta *el objeto de estudio*; se define el término de ideas previas, y la problemática en la que se involucran; se hace referencia a las ideas previas sobre energía; asimismo se definen las opiniones sobre las actividades de aprendizaje; también se exponen *antecedentes* acerca de las ideas previas, la energía, el uso eficiente de la energía, las actividades de aprendizaje, y mapas conceptuales. Por último se presentan los *objetivos*, la *justificación* y los *supuestos hipotéticos*.

1.1 Objeto de estudio.

1.1.1. Las ideas previas sobre energía

Los niños y las niñas desde los primeros años de su vida, en su contacto con el mundo, desarrollan ideas acerca de los fenómenos, observan e interactúan con su entorno una y otra vez, esto les permite establecer relaciones lógicas; inferir y reflexionar, van descubriendo, ordenando y construyendo conocimientos, hasta que ese conocimiento se incorpora a su bagaje de saber, que constituye sus experiencias.

Con estas experiencias forman *ideas previas* en congruencia con sus características cognitivas; muchas de estas ideas permanecen inalteradas, aún después de haber realizado algún proceso de aprendizaje, ya que al ser construidas en una base lógica, es difícil transformarlas, porque implica cambiar también esa base lógica; de manera que cuando los niños y las niñas inician un acercamiento formal a los contenidos de ciencias naturales en la educación primaria, ya tienen suficientes conocimientos e ideas previas para explicar, y explicarse lo que sucede en el mundo.

Las ideas previas se definen como interpretaciones acerca de diferentes fenómenos, aún sin recibir ninguna enseñanza sistemática al respecto; son explicaciones que los niños y niñas dan a lo que van conociendo y construyendo sobre el entorno; se crean a partir de las experiencias cotidianas, mediante la interacción con el medio natural y social, a través de las actividades físicas prácticas, a través de las conversaciones y de la interpretación que dan a éstas; así como de lo que retoman de los medios de comunicación; las ideas previas conforman modelos

coherentes de conocimiento en los sujetos, aunque pueden parecer incoherentes a la luz de la ciencia o del conocimiento escolar¹.

Las ideas previas han sido llamadas con diferentes términos, con la connotación implícita en cada caso; se conocen como: *concepciones de los niños, preconceptos, ciencia de los niños, errores conceptuales, concepciones alternativas*, representaciones de los niños, representaciones previas remanentes, paradigmas personales de los alumnos, requisitos previos, etc. existen más de 28 calificativos para denominarlas, pero en todos se resalta que son conocimientos que los sujetos ya poseen antes del aprendizaje escolarizado, construidos personalmente según sus vivencias, a través de la propia percepción, sus características y el entorno sociocultural.

Según los estudios de *Driver (1985)*² las ideas previas permanecen en periodos largos de tiempo en los sujetos, son difíciles de modificar debido a su coherencia; Se trata de construcciones personales como mencionan tanto *Giordán (1988)*³ como *Porlán (1993)*⁴ en razón de que los sujetos interiorizan su experiencia de una forma propia, construyen sus propios significados experienciales. Son primordiales en el aprendizaje escolar porque están en los sujetos como un referente continuo en la adquisición del conocimiento escolar; asimismo constituyen modelos explicativos de la realidad, su evolución está ligada a los procesos de transformación de significados tanto individuales como sociales.

En el caso de la energía antes de que los niños y niñas aborden el concepto como contenido de aprendizaje, ya han desarrollado diferentes relaciones y experiencias sobre la energía y sus manifestaciones, en algunos casos estas ideas coinciden con lo que se les plantea en la escuela, sin embargo, en su gran mayoría, hay diferencias significativas entre las ideas de los alumnos y los planteamientos científicos o del conocimiento escolar; en la escuela regularmente las ideas previas no se toman en cuenta al propiciar el aprendizaje; generalmente no se conocen; además de que en el proceso enseñanza – aprendizaje se consideran otros elementos, como el plan curricular, o simplemente se explica a partir de lo que los profesores y las profesoras consideran que los y las alumnas deben saber, y que creen, que tiene una correspondencia con el conocimiento escolar.

¹Rosalind Driver, et al. *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*. Tercera edición. Morata Ediciones. Madrid. 1996 pp. 20 -21

² Rosalind Driver, et.al. op.cit. pp. 20 -21.

³ André Giordan y Gerard Vecchi. “Dimensiones conceptuales de la idea de concepción personal” en: *Los orígenes del saber*. Diada Sevilla. 1988. pp. 91 -98.

⁴ Rafael Porlán. “Construir el conocimiento escolar: la investigación de alumnos y alumnas en interacción con el medio” en: *Constructivismo y escuela*. Diada. 1993. Sevilla. pp.105 – 117.

Los niños y las niñas construyen ideas previas acerca de la energía también en la escuela, ya que la energía así como el uso que los seres humanos y la sociedad le dan, conforman una concepción relacionada e inmersa en el quehacer cotidiano del aula, forma parte importante del plan curricular en la mayoría de los niveles de educación, como señalan *Slobers y Tarín(1998)*⁵ energía dentro de la física clásica es un concepto potente, fructífero y unificador, tiene un papel importante también en la relación con otras ciencias, así como en la vida diaria; por lo que se incluye desde los primeros cursos de la enseñanza. La energía es considerada como un contenido abstracto y de comprensión compleja, a pesar de su familiaridad en la vida diaria⁶ lo que da controversias y diversidad en su abordaje.

Entre los estudios sobre las ideas previas acerca de la energía, se pueden mencionar los de *Hierrezuelo y Montero (1991)* *Varela y Cols (1993)* *Driver (1994)* *Gómez Crespo y Cols, (1995)*⁷ entre las ideas más tratadas en estos estudios se encuentran las siguientes: *Energía asociada a los seres vivos; Energía relacionada con fuerza y a movimiento, Energía considerada como un agente causal almacenado en ciertos objetos; Energía como un producto*

El término energía se concibe como algo inseparable a los seres vivos, los niños y las niñas atribuyen el concepto a una propiedad que caracteriza y diferencia a los seres vivos de los objetos inanimados, que según sus ideas *no tienen energía*. La idea de que la energía se asocia con los seres vivos, y especialmente con los seres humanos, aparece en varios estudios como los de *Watts y Gilbert(1985)*⁸ que se basan en observaciones a niños y jóvenes en situaciones cotidianas y contextos escolares, ellos concluyen que los niños asocian a la energía con los seres humanos haciendo una relación con la vida, encontraron que estas ideas eran mantenidas por alumnos de todas las edades incluidos alumnos hasta de 18 años de edad.

Una idea previa frecuente considera a la energía como equivalente a fuerza; asimismo asocian el término energía con movimiento, explican a partir de señalar lo que sucede con los objetos inanimados, sugiriendo con frecuencia, que el movimiento o la falta de él, es un determinante de

⁵J. Slobers y F. Tarín. "Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía" en: *Enseñanza de la ciencia* **16 (3)**. España. 1998. p. 387

⁶ Juan Ignacio Pozo y Miguel Ángel Gómez Crespo. "Más allá del <<Equipamiento cognitivo de serie>> La comprensión de la naturaleza de la materia" en: *La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica*. Paidós. España. 2002 p.241.

⁷ Juan Ignacio Pozo y Miguel Ángel, Gómez C. *Aprender y enseñar ciencia*. Morata. España. 1998. p. 214.

⁸D.M. Watts y J. K. Gilbert. *Appraising the understanding of science concepts: heat*. Department of Educational Studies, University of Surrey, Guildford. 1985. Vid.

la presencia o la ausencia de energía. Stead⁹ (1980) Duit¹⁰ (1981) muestra que los niños conciben una estrecha relación entre energía y fuerza, que incluso utilizan estos dos términos como sinónimos. Brook y Driver¹¹ (1984) encontraron también que las nociones de *energía movimiento y fuerza* de los alumnos y alumnas estaban frecuentemente asociadas y que en diferentes situaciones no podían hacer separaciones entre estos conceptos.

Soloman (1983)¹² realizó estudios donde los alumnos destacan las actividades humanas relacionadas con la energía, los alumnos mostraban un alejamiento de esta idea con el avance en su edad cronológica; este estudio destaca también, las relaciones que los alumnos hicieron de energía con actividad o acción, asociando el término con el *movimiento* en los humanos, donde mencionaban que la energía es lo que necesitan los humanos para moverse y con el *vitalismo*, en el que relacionan el término energía como indispensable para la vida; otros estudios comparten el mismo planteamiento Stead (1980)¹³ Arzi¹⁴ (1988) Bliss, J. y Ogborn, J¹⁵ (1985)

Algunos niños y niñas tienen una idea previa acerca de la energía como un agente *causal almacenado* en ciertos objetos,¹⁶ Ault, Novak y Gowin¹⁷ (1988) mostraron que los alumnos tienen una noción de fuente de energía como lo que está “*dentro de*” algunas cosas; Asimismo otra idea previa recurrente se refiere a que solo las cosas que tienen energía dentro, son capaces de producir cambios. Soloman¹⁸ (1983) encontró respuestas en las que los alumnos relacionaban las máquinas o diversas clases de trabajos, con un aporte de energía a partir de la electricidad o

⁹ B. Stead. Energy. LISP Working Paper 17, Science education research unit, University of waikato Nueva Zelanda. 1980. vid.

¹⁰R. Duit. “Students’ notions about energy concept – before and after physics instruction” en: Jung W, Pfundt, H. Y Rhoneck, C. Von (eds) en: Proceedings of the international Workshop on problems Concerning Students’ Representation of Physics and chemistry Knowledge. 14 – 16 Septiembre, Pedagogische Hochschule, Ludwigsburg. 1981. pp. 268 – 319.

¹¹A. Brook y Rosalind Driver. Aspects of secondary students’ understanding of energy: full report. Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds. England. 1984. vid.

¹² J. Soloman. “*Meci, contradictory and obstinately persistent: a study of children’s out of school ideas about energy*” en: Scool Science Review. 65 (231): England. 1993. 225 – 33.

¹³ B. Stead. Energy. LISP Working Paper 17, Science education research unit, University of waikato Nueva Zelanda. 1980. vid.

¹⁴ H. J. Arzi. “On energy in chocolate and yogurt, or: on the applicability of school Science concepts to real life” Trabajo presentado en el Annual meeting of American educational research Assosiation, Abril Nueva Orleans. EUU. 1988. vid.

¹⁵ J. Bliss, J. Ogborn. “Children’s choices of uses of energy” European Journal of Science Education, 7(2) 1985. England. pp. 195 – 203.

¹⁶ D. M. Watts, J. K Gilbert. Appraising the understanding of science concepts: heat. Department of Educational Studies, University of Surrey, Guildford. 1985 Vid.

¹⁷ Joseph Novak y Gowin. “Constructing vee maps for clinical interviews on energy concepts” Science Education. 72 (4) EUA 1988. pp. 515 – 545.

¹⁸ J. Soloman. “*Meci, contradictory and obstinately*” Scool Science Review. Id.

algún combustible. *Gayford*¹⁹(1986) encontró también, al examinar las ideas de los niños sobre la energía en contextos biológicos, que los alumnos tenían a menudo una noción de energía como algo que se almacena, de forma bastante parecida a como se almacena un material.

En cuanto al aprendizaje del contenido de energía se señala, la relación que hacen de energía con el término de calor donde conciben la dependencia de la temperatura con la naturaleza de la sustancia. Los y las alumnas asocian la temperatura de un cuerpo con las características macroscópicas de dicho cuerpo. Así hay cuerpos que por naturaleza son fríos (los metales, las piedras etc.) y otros son calientes (madera, lana etc.) Cuando los cuerpos son del mismo material, la temperatura puede depender de su tamaño: por ejemplo cuando dos cuerpos se encuentran en contacto durante un tiempo prolongado tienen dificultades para asumir la igualdad final y tienden a atribuir una mayor temperatura al cuerpo de mayor tamaño.

En cuanto a energía eléctrica algunas ideas previas que se han estudiado, tienen relación con *circuitos eléctricos* y a la *luz*. Las primeras se agrupan en cuatro modelos como los que utilizan los niños y niñas para explicar el fenómeno de un circuito simple: *Modelo unipolar*, *Modelo de corrientes que chocan*, *modelo de corriente atenuada*, *Modelo en el que la magnitud o valor de la corriente en el cable de retorno no varía*. En lo que se refiere a luz, las ideas previas se centran en identificar la luz con su fuente o el objeto que muestra el efecto mencionando que *la luz está en el foco o en la lámpara*; por otra parte, algunas ideas se refieren a la luz como el efecto, *la luz está donde está iluminado*, algunas otras hacen referencia a la luz como estado, *la luz es un brillo*.

1.1.2. Actividades de aprendizaje y opiniones.

Las opiniones de los alumnos y alumnas sobre las actividades de aprendizaje se refieren a las expresiones orales que muestran sus impresiones, pensamientos, sentimientos, conjeturas, y aseveraciones acerca de las acciones, que realizan en el aula para aprender los diferentes contenidos de aprendizaje, en forma individual y colectiva.

Estas opiniones muestran la visión que tienen los niños y las niñas acerca de su propio hacer y el de sus compañeros en el salón de clases, para adquirir conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes, valores etc. a la luz de su propia óptica, o parecer; con base en sus experiencias

¹⁹ C. G. Gayford. "Some aspects of the problems of teaching about energy in school biology" *European Journal of Science Education*. 8(4) England. 1986. pp. 443 – 450.

construidas en la escuela; en estas opiniones se distinguen diferentes acciones, saberes, preferencias, juicios, en función de la descripción de lo que hacen y la forma como realizan estas actividades, asimismo contemplan una posición en cuanto a los procesos en los que participan en el aula y sus consideraciones acerca de las actividades para favorecer su mejoramiento en general.

Se denomina *actividades de aprendizaje* a las acciones que los alumnos y alumnas realizan para aprender en la escuela; y que forman parte de estrategias didácticas, y del proceso enseñanza – aprendizaje; existen diferentes tendencias a partir de las cuales se pueden definir estas actividades; según enfoques psicopedagógicos, la enseñanza de las ciencias naturales, o la interacción en el aula.

Desde el enfoque cognitivo o cognoscitivo; Ausubel (1980)²⁰ a través de su *teoría del aprendizaje verbal significativo*, define las actividades de aprendizaje como las tareas o acciones que los alumnos y alumnas realizan para aprender en el salón de clases; las cuales pueden realizarse mediante un proceso *memorístico* o por medio un proceso *significativo*; conjuntamente señala que pueden darse por medio de un proceso de *recepción* o bien realizando un proceso de *descubrimiento*. el cual puede ser *guiado* o por *descubrimiento autónomo*. Dentro de sus aportaciones se encuentra el reconocimiento de la importancia de tomar en cuenta en las actividades de aprendizaje, *los conocimientos previos y las experiencias* que los alumnos han conformado en diversas situaciones sobre todo fuera del contexto educativo.

Las actividades de aprendizaje en esta configuración son acciones que procuran el aprendizaje significativo, para lograr este aprendizaje significativo, se requieren ciertas condiciones como: que el contenido sea potencialmente significativo, que los alumnos y las alumnas tengan una actitud favorable para aprender y que los conocimientos sean funcionales o accesibles cognitivamente.

Las actividades de aprendizaje en la perspectiva *constructivista*, son acciones que permiten aprender mediante un proceso de *interacción* y construcción, posibilitan experiencias, aprendizajes, en términos de *construcción de conocimiento* y situaciones educativas o de enseñanza - aprendizaje a través de la relación con los objetos de conocimiento, los demás, y el entorno donde los sujetos son: *responsables de su propio proceso de aprendizaje*, concibiendo al sujeto cómo único, en el contexto de un grupo social, determinado.

²⁰ David Ausubel, et al. *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo* 2ª ed. Trillas. México. 1998. pp. 33 -40.

El trabajo mediante las actividades de aprendizaje, hace accesible a los y las alumnas aspectos de la cultura que son fundamentales para su desarrollo personal, y no solo en el ámbito cognitivo; lo que supone considerar además del desarrollo de las capacidades y habilidades personales, habilidades sobre socialización y relación interpersonal; lo que lleva a considerar que las actividades de aprendizaje, promueven el aprendizaje de conocimientos que son construcciones personales, pero en las que no interviene el sujeto únicamente; los demás y sus acciones, también son significativos, su acción es importante, los agentes culturales, son piezas imprescindibles para esas construcciones personales²¹, para el desarrollo de aprendizajes comprensivos; La construcción individual no se opone a la interacción social; *Se construye pero se enseña y se aprende a construir*. las actividades de aprendizaje como las diversas prácticas educativas en que participa un mismo sujeto son la clave que permite aprender a través de las diferentes relaciones.

Desde Piaget quien sienta las bases del constructivismo, hasta otros estudiosos del tema como Vigotsky, o Coll, entre otros, buscan maneras de explicar la naturaleza de la adquisición conocimiento por medio de las actividades de aprendizaje a partir de los puntos de congruencia con las teorías constructivistas centradas en el origen de las estructuras cognitivas y la forma como se construye el conocimiento en el aula, mediante el desarrollo y realización de actividades cognitivas, de construcción y reconstrucción donde intervienen las ideas y conocimientos previos, el sentido y el significado en la comprensión de los objetos de conocimiento, y *la mediación pedagógica*, priorizando el *papel activo* de los y las alumnas, a partir de intereses o motivaciones intrínsecas como una condición imprescindible en el aprendizaje escolar; éste interés se convierte en una actividad autoestructurante o exploratoria, que consiste en aceptar un objetivo cuyo origen puede encontrarse en sí mismo o en otra persona y coincidir e incidir para el logro de un aprendizaje.

Los alumnos y alumnas tienen autonomía para organizar y estructurar sus acciones, deciden *como hacer* para aprender o como guiar su propio aprendizaje. El constructivismo actual planteado como co - constructivismo, o constructivismo social tratado en diversos temas de diferentes estudios por Rosario Cubero(2001) Antonia Candela (1993,1996,1999,2001) Coll, Onrubia, Colomina, Solé, y Rochera(1990,1992, 1996, 2001) parte de la idea, de que las actividades de aprendizaje *se dan en un proceso de construcción conjunta, o construcción social*²² que se realiza con la participación de varios sujetos en comunidades específicas, grupos sociales como los grupos escolares, se da como un proceso de construcción de significados, materializados

²¹Cesar Salvador et.al. *El constructivismo en el aula*. De.Graó. Barcelona. 1994. vid.

²² Rosario Cubero, et.al. *Investigación en la escuela No 45 1991*. Diada. Sevilla. 1991. pp. 7 -56.

en la negociación, en el *discurso*, se realizan diferentes procesos relacionales y de interacción en el aula.

En este sentido las actividades de aprendizaje son entendidas como un proceso constructivo en el cual los alumnos y las alumnas forman sus propias representaciones a través de la experiencia, las interacciones, y las relaciones, los conocimientos se construyen y toman sentido a través de las acciones con los demás. Lo que un alumno o alumna es capaz de hacer y aprender en una situación determinada, depende tanto de su nivel de competencia cognitiva, como de sus conocimientos previos, por tanto las actividades de aprendizaje deben considerar ambos aspectos además de propiciar experiencias sociales y culturales organizadas como la asimilación de destrezas, habilidades, conceptos, normas, valores etc.

La zona de desarrollo próximo, concepto tomado por *Vigotsky*²³ (1960) diferencia el desarrollo real o efectivo como lo que el alumno puede hacer por si solo y el nivel de desarrollo potencial como lo que puede hacer por *mediación*, de otros; en este sentido las actividades de aprendizaje establecen mediaciones para que los sujetos aprendan.

María Eugenia Toledo, (1998)²⁴ parte del supuesto que el aprendizaje escolar se da como un proceso de formas de relación, pero no solamente entre los sujetos, sino también con el entorno, con la sociedad y consigo mismo, esta es una conceptualización sumamente apegada a la realidad de la realización de las actividades de aprendizaje en las escuelas primarias mexicanas.

Novak ,(1988) Ontoria,(1997) JPR Gómez y A Molina(1997) conciben las actividades de aprendizaje en términos de un proceso de << aprender a aprender >>²⁵, donde las actividades de aprendizaje forman un proceso para *potenciar la capacidad de aprender*, desarrollando diferentes habilidades, en esta perspectiva son de suma importancia *las técnicas y estrategias para aprender*, capacidades urgentes en la sociedad actual.

Juan Luis Hidalgo Guzmán,(1998)²⁶ define las actividades de aprendizaje en función de *construcción de conocimientos escolares*, haciendo hincapié en la acción e importancia de la escuela, que es pensada como un espacio en el que se construyen conocimientos claramente distintos de los que se producen en otros ámbitos de la vida social, con cierto

²³ Lev. Semionovich Vigotsky. *El desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Editorial Academia de Ciencias Pedagógicas. 1980 La Habana. vid.

²⁴ María Eugenia Toledo Hermsillo. "Supuestos" en: *Guía Didáctica. Cómo enseñar paso a paso en 5º grado*. Santillana. México. 1995. pp. 20 -21.

²⁵ Antonio Ontoria Peña. *Potenciar la capacidad de aprender y pensar*. Narcea. Madrid España. 1997 pp. 49 – 64.

²⁶ Juan Luis Hidalgo Guzmán. *Constructivismo y aprendizaje escolar*. Castellanos Editores. 2ª edición. México. 1998. pp. 82 – 129.

parentesco con los productos del quehacer científico, desde este punto de vista las actividades de aprendizaje se dan en *una construcción social de significados* que refiere la socialización de los sujetos y de la comprensión de los acontecimientos, de fenómenos etc. en tanto que aporta criterios de sentido y aprendizaje compartido; estas construcciones sintetizan los saberes cotidianos y formas de pensamiento crítico, la reflexión y análisis, las proposiciones explicativas y argumentadas con una lógica y un sentido.

Según el plan y programas de educación primaria las actividades de aprendizaje en lo que a ciencias naturales se refiere, se definen con enfoque formativo cuya intención radica en que los alumnos y alumnas adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en *una relación responsable con el medio natural*²⁷; se plantea que con la realización de estas actividades se estimulen las capacidades de observar y preguntar, entre otras, se sugiere que los contenidos sean abordados a partir de situaciones familiares para los y las alumnas, para que el aprendizaje sea duradero, y que los contenidos científicos se aborden de manera gradual, a través de las nociones iniciales y aproximaciones, a los conceptos según el nivel de comprensión.

Una tendencia en las actividades de aprendizaje de las ciencias naturales en desde educación primaria hasta los niveles superiores ha sido el aprendizaje basado en *solución de problemas*, consiste en plantear a los y las alumnas situaciones problemáticas, o unidades didácticas en función de la resolución de problemas, los cuales para resolverlos, implica la realización de diferentes actividades como observar, investigar experimentar, analizar, registrar entre otras, en este enfoque se trata de hacer una relación con la realidad, las necesidades e intereses de los y las alumnas, el respeto a los procesos particulares de adquisición de conocimiento; una las ventajas de las actividades de aprendizaje dentro de *solución de problemas* consiste en tener una mejor integración de los conocimientos, favoreciendo la autorregulación.

El cambio conceptual es otra tendencia en las actividades de aprendizaje dentro de la enseñanza de las ciencias naturales, es un planteamiento reciente que considera la detección de las *ideas previas*, para iniciar el proceso de enseñanza - aprendizaje en la escuela; se presenta como una alternativa a la enseñanza tradicional, correspondiendo a una posición constructivista del aprendizaje, plantea la importancia de ofrecer a los y las alumnas actividades de aprendizaje que den oportunidades para explicar y expresar esas ideas previas; en el cambio conceptual las ideas de los alumnos son una parte explícita del debate

²⁷ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA *Plan y programas de educación primaria*. SEP. México. 1993. pp. 71 -73

en el aula lo que implica que sean concientes de sus propias ideas, *las opiniones de los alumnos se consideran al mismo nivel que las del profesor,*²⁸ tiene en cuenta la metacognición o autoconocimiento, de las capacidades para aprender, ya que desempeña un papel central en el cambio conceptual; cuando los alumnos comentan, comparan y deciden sobre la utilidad, la plausibilidad y la consistencia de las concepciones que presentan, están explicando sus propios criterios de comprensión.

Algunas actividades de aprendizaje que se realizan prácticamente en todas las propuestas de la enseñanza de las ciencias naturales son *la investigación, la observación y las actividades experimentales.*

La investigación, como actividad de aprendizaje, surge en educación secundaria, actualmente ha tomado gran auge como respuesta a posiciones constructivistas en todos los niveles educativos, las actividades de aprendizaje se convierten en un trabajo de investigación, semejante al de un científico, las actividades de aprendizaje como investigación plantean una acción abierta, activa y creativa, relativa a proponer y resolver problemas, experimentar, indagar, reinventar y desarrollar la capacidad de análisis e indagación, la complejidad de las investigaciones como actividades de aprendizaje varía, las más sencillas son aquellas en las que es posible separar, lo que puede modificarse y cambiar, un aspecto con independencia del resto, de manera que el efecto del cambio pueda juzgarse,²⁹ de este tipo son las investigaciones en las que participan los niños de primaria.

Otra actividad muy recurrente en ciencias naturales, sobre todo en el nivel de primaria, es *la observación*; es una actividad y al mismo tiempo es un proceso de identificación permanente, en la interacción del sujeto con el ambiente, es una actividad mental, y una actividad física que se experimenta cotidianamente mediante los sentidos, es la base de todas las habilidades intelectuales; esta observación puede ser directa, cuando se realiza a través de las experiencias personales y el contacto con el medio se aprende de manera directa; o bien indirecta cuando se aprende observando a través de otras personas, mediante la lectura, los medios de comunicación etc.

Las actividades experimentales, se refieren a una serie de acciones diseñadas y desarrolladas en una clase como un medio para llevar al estudiante a construir sus propias explicaciones, o como un instrumento de averiguación de sus hipótesis³⁰ Un planteamiento que sustenta la

²⁸ Juan Miguel Campanario y Aída Moya. “¿Cómo enseñar ciencias?” *Principales Tendencias y Propuestas*” *Enseñanza de las Ciencias*. 17(2). España. 1999. pp. 183 - 185

²⁹ W. Harlen. *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. 2ª edición. Morata. Madrid. pp.79 –82.

³⁰ J. A. Castorina et.al. *Piaget en la educación, debate en torno de sus aportaciones*. Paidós - UNAM. México. 1998. pp. 141 – 142.

importancia de las actividades experimentales en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales, es que la educación científica no debe centrarse solamente en los conceptos y las leyes, sino también en la naturaleza de la ciencia, las actividades experimentales, facilitan la comprensión de los conceptos científicos y ayudan a confrontar las ideas previas, fomentan el desarrollo de habilidades cognitivas, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la toma de decisiones³¹, así mismo propician el desarrollo de las habilidades prácticas como las destrezas manuales, fomentan la comprensión de la naturaleza, así como la comprensión de los conceptos, desarrollan actitudes como la objetividad y la curiosidad, además de que suscitan el placer y el interés también en el estudio de las ciencias.

Las actividades de aprendizaje que se refieren al cuidado del medio ambiente se adscriben a la educación ambiental como el conjunto de acciones que tienen por objeto concienciar o educar a los sujetos sobre la importancia de la protección y conservación del ambiente, los recursos naturales y los procesos ecológicos, propugna la conservación de la naturaleza para hacer sostenible el desarrollo económico – social, necesario para el bienestar de la humanidad, tiene la intención de propiciar una forma de pensamiento orientada hacia la adquisición de principios que den una dimensión nueva a la educación, a través de una percepción integradora del mundo, que induce a interiorizar una dimensión ambiental de naturaleza interdisciplinaria para entender los problemas ambientales en su complejidad, buscando una relación armónica de los sujetos con la naturaleza.³²

En educación primaria las actividades sobre educación ambiental están planteadas desde los propósitos fundamentales de la educación primaria que pretenden que los alumnos y alumnas *adquieran conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales en particular los que se relacionan con la preservación de la salud, la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales*³³ La mayoría de las actividades de aprendizaje para abordar los contenidos relacionados con el cuidado del ambiente se plantean en el área de ciencias naturales, y en geografía en menor proporción, pero se sugiere involucrar la temática en las demás áreas de aprendizaje.

1.2. Antecedentes

³¹ O. De Jong. *Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones*. en: ***Enseñanza de las Ciencias***. 16(2) . España. 1998. pp.305 – 307.

³² Esperanza Terrón Amigón. ***Formación de docentes en educación ambiental para la escuela primaria***. Tesis de Maestría en educación: campo formación docente. Universidad Pedagógica Nacional. México. 1998. pp. 6 -7.

³³ SEP (1993) ***Plan y programas de educación primaria***. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA México. P.13

Las ideas previas tienen sus antecedentes a partir de 1976, cuando se empieza a considerar con mayores fundamentos, que los alumnos y las alumnas, antes de acceder a la instrucción formal, han desarrollado *ideas* y que muchas de estas ideas permanecen inalteradas aún cuando se ha tenido una enseñanza formal; este interés se deriva principalmente de los trabajos de Ausubel (1976)³⁴ donde señala la importancia del *conocimiento previo* en los y las alumnas, como factor determinante en el aprendizaje; con estos trabajos se inicia el desarrollo de un enfoque nuevo sobre el aprendizaje de los conocimientos científicos al que se designa con diversos nombres como : ciencia de los niños, marcos alternativos³⁵, concepciones alternativas, errores conceptuales, preconceptos, representaciones de los alumnos o *ideas previas*.

Inhelder y Piaget (1972) ³⁶Realizan en París en ya en 1955, algunos trabajos sobre el pensamiento de los niños y la construcción de nociones como fuerza, tiempo, movimiento etc. de alguna manera se describen ideas previas, a las que se refieren como *nociones o representaciones*, pero no son denominadas propiamente en el enfoque de ideas previas, más bien estos trabajos tratan la estructuración del pensamiento infantil, lo que da origen a que se empiece a considerar la importancia en conocer y estudiar la dinámica del progreso del conocimiento en los sujetos; en estos trabajos se abordan también nociones de conservación e inclusión lógica y su interdependencia, contribuyendo a la enseñanza de las ciencias en niños y adolescentes. Otros trabajos realizados por *Piaget (1973)*³⁷ tratan sobre algunas características del pensamiento infantil como el animismo, y el artificialismo así mismo se tratan las representaciones del mundo en los niños, haciendo alusión a algunas ideas como *el origen de los árboles y las montañas, el origen de los astros, la meteorología* etc.

En cuanto a ideas previas de los alumnos y alumnas, existen innumerables estudios sobre diferentes temas, y niveles educativos; en la enseñanza de la geografía por ejemplo se distinguen los estudios realizados por *Nussbaum (1976)* ³⁸ sobre las concepciones de los niños acerca de la tierra; *Caballer, M.J. y Jiménez(1992)*³⁹ realizaron una investigación sobre "*Las ideas previas de los alumnos y alumnas a cerca*

³⁴ David, Ausubel. *Psicología educativa un punto de vista ...*. op cit. vid.

³⁵ Rosalind Driver. "*Psicología cognoscitiva y marcos conceptuales de los alumnos*" en: *Enseñanza de las ciencias*. 4(1). España. 1986. pp. 3 - 15

³⁶ B. Inhelder, Jean Piaget. *De la lógica del Niño a la lógica del adolescente*. Paidós. Buenos Aires. 1972. Vid.

³⁷ Jean Piaget, *La representación del mundo en el niño*. Morata. Madrid. 1973 vid

³⁸ A. J. Nussbaum, David Novak, "An assessment of children's concepts of the Earth utilising structured interview" *Science Education*. 60 (4) USA. 1976. pp. 535 – 550.

³⁹ M. J. Caballer, I. Jiménez. "*Las ideas previas de los alumnos y alumnas a cerca de la estructura celular de los seres vivos*" en: *Enseñanza de las ciencias*. 10(2). España. 1992. pp. 172 – 180.

de la estructura celular de los seres vivos” con alumnos y maestros de diferentes niveles. *Gregoria Guillen Soler (1994)*⁴⁰ realiza una investigación sobre las ideas previas en el aprendizaje de conceptos geométricos relativos a los sólidos. En ciencias naturales se han realizado gran cantidad de estudios, entre los que destacan: los de *Driver y Easley (1978)*⁴¹ que señalan la importancia de buscar alternativas para conocer la evolución de las ideas de los alumnos. *Viennot, L. (1979)*⁴² denomina ideas espontáneas de los alumnos realiza estudios donde puntualiza, la importancia que tiene conocer estas ideas, sus trabajos presentan diferentes ideas previas sobre temas de física principalmente.

Rosalind Driver profesora de Enseñanza de la Ciencia en la Universidad de Leeds Inglaterra ha realizado diferentes estudios a cerca de las ideas previas tanto en niños como en adolescentes, caracteriza en general las ideas previas a partir de sus investigaciones, fue pionera en estudiar las ideas que poseen los niños y las niñas; trabaja con diferentes investigadores como Erickson (1983) sobre las concepciones de los y las alumnas en temas de ciencias. En 1985 París, conjuntamente con Edith Guesne (1985) y Andrée Tiberghien(1985) presenta un estudio al respecto, donde se describen diferentes ideas acerca de determinadas áreas temáticas como la luz y el calor etc. Como parte de un proyecto de apoyo al Currículum Nacional de Ciencias en la Universidad de Leeds, conjuntamente con un grupo de investigación sobre el aprendizaje de la ciencia; en 1994 presenta investigaciones sobre las ideas de los niños conjuntamente con Ann Squires (1994), Meter Rushworth (1994) y Valerie Wood - Robinson (1994), que hacen referencia a ideas previas sobre procesos físicos como energía, luz, fuerzas, Magnetismo etc.⁴³

Los estudios de Ricardo *Osborne, Bell y Gilbert (1983)*⁴⁴ definen a las ideas previas con el término de *ideas intuitivas, representaciones de los alumnos y ciencia de los niños* como sinónimos para referirse a los puntos de vista sobre el mundo y el significado de las palabras que los alumnos tienden a adquirir antes de que se les enseñen ciencias formalmente, señalan que la ciencia de los niños se desarrolla a la vez que ellos van intentando sacar sentido al mundo, en términos de sus experiencias, conocimientos que poseen y el uso del lenguaje *Gilbert,*

⁴⁰ Georgina Guillen Soler. “Sobre el aprendizaje de conceptos geométricos relativos a los sólidos. ideas erróneas.” en: *Enseñanza de las ciencias* 18 (1). España.2000. p. 35 -53

⁴¹ Rosalind Driver J. Easley Pupils and paradigms: a review of literatura related to concepts development in adolescent science students. *Studies in science Education.* 5. Eglan. 1978. pp. 61 – 84.

⁴² Viennot. “Spontaneous reasoning in elementary dynamics” en: *European Journal of Science Education.* 1. Eglan. 1979. pp. 205 - 222

⁴³ Rosalind Driver, et al. *Dando sentido a la ciencia en secundaria, Investigaciones sobre las ideas de los niños.* SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA México. 2000. vid..

⁴⁴ R. Osborne , et.al. “Science Teaching and Children’s views of the world”. en: *European Journal Science Education.* 5 (1), Eglan 1983. pp. 1 -14

Osborne y Fensham (1982) (1998)⁴⁵ Estudian las ideas previas a cerca de contenidos de ciencias; sus trabajos son diversos y mantienen una basta producción, abordando la importancia de éstas ideas en otros elementos de la labor educativa como la evaluación, la planeación de actividades y el plan curricular.⁴⁶

Con diferentes denominaciones se realizan importantes aportaciones acerca de las ideas previas, tomando en cuenta un aspecto específico según determinada connotación, así se encuentran las denominaciones de: errores conceptuales por H. Helm⁴⁷(1980), Preconcepciones por Novak⁴⁸,(1977), (1983) Ciencia de los niños por Osborne⁴⁹ (1983), Concepciones alternativas, o marcos alternativos por Driver y Easley⁵⁰ (1978) (1982) que después denominaron ideas de los niños, Razonamiento espontáneo por Viennot⁵¹ (1979). Representaciones por Giordan⁵² (1982). *preconceptos, representaciones de los alumnos* Mc Dermott⁵³ (1984), y también por Duit (1984).⁵⁴ Cada una de estas denominaciones conlleva a implicaciones teóricas y una connotación por el enfoque de los estudios que se realizaron, pero de manera general coinciden en las características y definiciones que presentan.⁵⁵

Otros estudios refieren las ideas previas en el marco de *cambio conceptual* una tendencia con grandes posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales, señalando que es esencial tener en cuenta las ideas previas de los alumnos, tomándolas de base para entender las explicaciones y argumentaciones que lleven a los alumnos a redescubrir y reestructurar partiendo de sus propias teorías⁵⁶; en este enfoque se pueden mencionar los estudios de: Strike y Posner (1985), Carey 1985,

⁴⁵ J. K. Gilbert, et al. "Children's science and its consequences for teaching." en: *Science Education* 66(4). Eglan. 1982. pp. 623 – 633.

⁴⁶ P. Fensham. "Providing suitable content in the science for all currículo. en: *Improving Science Education* Buckingham. U. K. Open University Press. Eglan. 2000. pp.1147 -1164.

⁴⁷ H. Helm. Misconceptions about physical concepts among South African pupils studying physical science . *South African Journal of Science*. 74. South African 2000. pp. 285 – 290.

⁴⁸ J. D. Novak "Overview of the Seminar" en: *Proceedings of the international Seminar: Misconceptions in science and mathematics* Ithaca, N.Y. Cornell University Press. USA. 1983.

⁴⁹ R. Osborne. "A method for investigating concept understanding in science". *European Journal of Science Education*. 2(3). Eglan. 1983. pp. 311 – 321.

⁵⁰ Rosalind Driver et.al. "Pupils and paradigms: a review of literatura related to concepts development in adolescent science students" *Studies in science Education*. 5, Inglaterra 1978. pp. 61 – 84.

⁵¹ VIENNOT. (1979) id.

⁵² André Giordan. *La enseñanza de las ciencias*. Siglo XXI. Madrid España.1982. vid..

⁵³ M. McDermot. "Research on conceptual understanding in mechanics" en: *Physics Today* (July). Eglan. 1984. pp. 24 -32.

⁵⁴ R. Duit. "Learning de energy concept in school: empirical resulys from the Phillippines and West Germany" en: *Physics Education*.19 Germany 1984. pp. 59 – 66.

⁵⁵ Rosario Cubero. "Concepciones alternativas, preconceptos, errores conceptuales ...op.cit. pp. 34.,

⁵⁶ Juan Ignacio Pozo. "Mas allá del cambio conceptual: El aprendizaje de la ciencia como cambio represntacional" en *Enseñanza de las Ciencias*. 17 (3). España. 1999. pp. 513 – 520.

Tiberghien Hirrezuela y Montero (1991), Pozo Gómez, Limón Y Sanz (1991), Robinson (1994), Fenham, Guston y Whie (1994), Novak y Mintzes (1994) Watts y Bently en 1996, Whiteleggs en (1994) Gallegos (1998), Flores y Gallegos en (1999), Erickson en el (2000)⁵⁷

En México existe una producción aún pequeña sobre ideas previas, entre los estudios se distinguen los de *Fernando Flores Camacho*(1999)⁵⁸ y los de *Leticia Gallegos C.*(1998)⁵⁹

En cuanto a las ideas previas sobre energía, existen algunos estudios entre los que se pueden señalar los realizados por Hierrezuelo y Montero (1991) Varela y Cols (1993) Driver y Cols (1994) Gómez Crespo y Cols, (1995). Estos estudios muestran ideas de niños, niños y adolescentes sobre la energía y algunas de sus implicaciones en el aprendizaje escolar⁶⁰ *Stead (1980)*⁶¹ *Arzi*⁶² (1988) *Bliss, J. y Ogborn, J*⁶³ (1985) *Gayford*⁶⁴(1986) *Duit*⁶⁵ *Watts y Gilbert*(1985 han realizado también diferentes estudios al respecto.

Soloman (1983) (1985)⁶⁶ investigó sobre ideas previas acerca de la energía en niños de educación primaria, algunas de éstas ideas algunas de ellas giran en torno a la conservación de la energía por ejemplo: **Algo no es realmente energía, hasta que no se observe que ha sido liberada.* De estudios realizados por Carr.M y Kirkwood⁶⁷ (1988) se derivan entre otras las siguientes ideas previas ** Una piedra que rueda hacia abajo desde una colina, tiene energía gravitatoria y energía cinética sin la intervención del sol, * La energía es necesaria para hacer cosas.*

⁵⁷ UPN. UNAM. “Ideas Previas” en : <http://www.cintrum.unam.mx:2048/>. México. 2002. vid.

⁵⁸ Fernando Flores Camacho. ***Estructura y Procesos de Inferencia en las ideas físicas de los estudiantes: modelos semiformalizados sobre ideas previas.*** Tesis de doctorado. UNAM. MÉXICO. 1999. vid.

⁵⁹ Leticia Gallegos Cazares. ***Formación de conceptos y su relación con la enseñanza de la física.*** Tesis de Maestría. UNAM. México. 1998. vid.

⁶⁰ Juan Ignacio Pozo, et al. ***Aprender y enseñar ciencia.*** Morata. Madrid. 1998. p. 214.

⁶¹ B. Stead. ***Energy.*** LISP Working Paper 17, Science education research unit, University of waikato Nueva Zelanda. 1980. vid.

⁶² J.H. Arzi. “On energy in chocolate and yogurt, or: on the applicability of school Science concepts to real life” en: ***annual meeting of American educational research Assosiation***, Abril Nueva Orleans. USA. 1988. vid.

⁶³ J. Bliss, J. Ogborn. (1985) “Children’s choices of uses of energy” en: ***European Journal of Science Education***, 7(2)Egland. pp. 195 – 203.

⁶⁴ C. G. Gayford. “Some aspects of the problems of teaching about energy in school biology” en : ***European Journal of Science Education***. 8(4) Egland. 1986. pp. 443 – 450.

⁶⁵ R. Duit. “Students’ notions about energy concept – before and after physics instruction” en: ***Jung W, Pfundt, H. Y Rhoneck, C. Von (eds) .Proceedings of the international Workshop on problems Concerning Students’ Representation of Phisics and chemistry Knowledge.*** 14 – 16 Septiembre, Pedagogische Hochschule, Ludwigsburg, 1981.pp. 268 – 319.

⁶⁶ J. Soloman. “Teaching the conservation of energy” en: ***Physics Education***. 20. Egland. 1895 pp. 165-. 170.

⁶⁷ M.Carr, V. Kirkwood. “Teaching and learning about energy in New Zeland secondary school junior science classrooms”. ***Physics Education***. 23 . New Zeland. 1988. pp. 86 - 91

R. Trumper⁶⁸(1990) muestra las siguientes ideas: **Un objeto inerte como el hielo, no tiene energía. a menos que algo esté cerca de él como por ejemplo si alguien está sosteniéndolo, entonces tiene energía. * Hay una relación directa entre energía y la combustión.*

Michael Watts D.⁶⁹ (1983) señala las siguientes ideas ** Hay energía en las cosas, esta energía está allí pero necesita otra forma de energía para hacerla salir; es como una semilla, que contiene energía en su interior pero necesita del sol para crecer, o bien, una sustancia química necesita de otra para poder reaccionar. * El cuerpo crea energía al moverse rápidamente.*

Solbes, J. y Tarín, F. (1998) realizaron una investigación, con alumnos y maestros de cursos de física en educación secundaria, en torno a la enseñanza – aprendizaje del tema de la energía; señala las dificultades que presentan los y las alumnas en torno al abordaje de la conservación de la energía, y lo poco que son tomadas en cuenta en el aprendizaje y la enseñanza.⁷⁰ Asimismo hace mención a que las ideas previas de los alumnos sobre el trabajo, la energía o el calor son tenidas en cuenta por muy pocos libros de texto, en todos los niveles, especialmente son olvidadas cuando hacen referencia al calor.

Elena Esther Gutiérrez (2000)⁷¹ hace una investigación donde destacan la importancia de lo que piensan los jóvenes sobre radioactividad, estructura atómica y energía nuclear, y cuales son sus ideas previas al respecto, menciona conjuntamente cuestiones sobre la situación de aprendizaje del los y las alumnas, señala que para que se realice un aprendizaje significativo es fundamental que el alumno modifique sus modos de interpretar los fenómenos de acuerdo con sus necesidades de conocimiento y a medida que se enfrenta a situaciones nuevas, destaca la importancia de las ideas previas, y los aspectos sociales involucrados en las ideas de los alumnos sobre la energía nuclear.

No existe ningún estudio sobre ideas previas acerca de la energía y su relación con el medio ambiente o *el uso eficiente de la energía*. En cuanto al tema se pueden mencionar los siguientes antecedentes: a raíz de la crisis petrolera de 1929, a nivel mundial se empieza a tomar conciencia de *utilizar de manera eficiente la energía* como una alternativa de solución al problema energético, priorizando el consumo y la utilización

⁶⁸ R. Trumper. “Bening constructive an alternative approach to the teaching of the energy concept – part one” en: *International Journal of Science Education*. 12(4) pp. USA. 1990. pp. 343 – 354.

⁶⁹ Michael Watts. “Some alternative views of energy” en: *Physics Education*. 18. England. 1993. pp.213 - 217

⁷⁰ J.Slobers y F Tarín. *Enseñanza de las Ciencias 1998, 16(3)*. op. cit. pp. Pp.387.

⁷¹ Elena Gutiérrez Esther, et al. “*Qué piensan los jóvenes sobre la radiactividad, estructura atómica y energía nuclear?*” en: *Enseñanza de las ciencias, 2000, 18 (2)*, España. 2000. pp. 247 – 254.

del petróleo, gas y carbón principalmente para la producción de electricidad, después la atención se centró hacia otras fuentes de energía y todas las formas de producirla y utilizarla, se puntualiza sobre todo el impacto ambiental y el suministro de recursos naturales para producir energía, que permita abastecer a todos los sectores de la población.

Las circunstancias que han generado la importancia y la urgencia del tratamiento de este tema son diversas, la relación con el estilo de vida moderno con artefactos que ahorran tiempo, esfuerzo y que proporcionan comodidad, a la que nadie quiere renunciar, y ese estilo de vida que todos quisiéramos mejorar, entre otros factores esto ha influido al mayor consumo de energía que va cada vez en mayor crecimiento; la población empieza a cobrar conciencia de la importancia de la energía.

La energía y su uso eficiente aparece como parte de las respuestas a la problemática energética, que no solo se trata de costos y de abastecimiento sino que paralelamente el uso y abuso de las fuentes de energía como el petróleo, suponen la progresiva destrucción de la naturaleza, así mismo la utilización del petróleo y sus derivados en sus fases de transformación para convertirse en energía mecánica, térmica, eléctrica etc. Ya que además generan diversos residuos contaminantes que provocan alteración ambiental, e implican un gran deterioro y degradación esta situación es un continuo a medida que pasa el tiempo.

Se han desarrollado a nivel mundial alternativas sobre *uso eficiente* de la energía, en Estados Unidos se publica en 1974” *Energy Conservation Program Guide for industry and comerse* como primer paso en la energía y su uso eficiente⁷². en México en 1977 aparece el *Manual de procedimientos para el uso eficiente de la energía*, enfocado hacia la industria y el comercio.⁷³

En 1984 -1988 se crea el PRONE, (*Programa Nacional de Energéticos*)⁷⁴ donde se reconocen los factores derivados del uso y abuso de la energía y se empiezan a buscar alternativas para solucionar la problemática, basadas en la realización de un uso eficiente de la energía. Desde entonces se han realizado diferentes estudios al respecto entre los que destacan: el de Germán Francisco Castañeda Monter (1994) sobre *diseño aerogenerador para el suministro de energía eléctrica en una comunidad rural*⁷⁵, por parte de la Universidad Anáhuac. Juan Ambriz y

⁷² R.R. Gatts et.al. *Energy Conservation Program Guide for industry and Commerce*” NSS Washington, EUA. 1974. p.5

⁷³ SEPAFIN. Comisión de Energéticos. *Manual de Procedimientos para el uso eficiente de la energía en la industria y el comercio*” México. 1977. p.13.

⁷⁴ DIARIO OFICIAL. *Programa Nacional de Energéticos* (1984 -1988) Agosto 15 de 1984. México. vid.

⁷⁵ Francisco Castañeda Monter. *Diseño aerogenerador papa el suministro de energía en una comunidad rural*. Universidad Anáhuac. México. 1994. Vid.

Hernando Romero Paredes Rubio (1993)⁷⁶ realizan un trabajo sobre *Administración y ahorro de energía*, en este estudio se destaca la importancia de la energía y su uso eficiente en todos los sectores de la sociedad, centrándose en la energía eléctrica, y la urgencia de hacer una transformación sobre hábitos, actitudes, recursos materiales y acciones en todos los niveles y sectores, este estudio se produce en la UAM Iztapalapa, en 1993.

Victor Manuel Pastrana Vargas (1993)⁷⁷ realiza un estudio sobre *la conservación y uso eficiente de la energía eléctrica*, hecho en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Por su parte Jaime Pacheco Mondragón⁷⁸ hace una investigación acerca de *de los dispositivos para el uso eficiente de la energía en el sector doméstico*, producido por parte de la Facultad de ingeniería UNAM; en 1994. Brihuega Velásquez(1994)⁷⁹ realiza un trabajo sobre *Conservación y uso eficiente de la energía* en la Facultad de ingeniería de la UNAM; Miguel Ángel Landeros Urbina(1994)⁸⁰ realiza un trabajo en 1994 denominado *Aplicación de la programación dinámica en la optimización de procesos para el uso eficiente de la energía* en la Facultad de Química de la UNAM.

En el ámbito educativo María Dolores Santillán (1993)⁸¹ realiza en 1993 por parte de la Universidad Pedagógica Unidad 08 -A de Chihuahua una propuesta *pedagógica sobre Estrategias metodológico - didácticas que promuevan la utilización de la energía solar en los niños de primer año de educación primaria*. Moisés Molina Vargas(1998) durante la Maestría en Desarrollo Educativo Línea Enseñanza de las Ciencias Naturales, en la Universidad Pedagógica realizó una investigación sobre los *Métodos didácticos en educación ambiental a favor del Uso racional de la energía. estudio de caso, en el colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Sur UNAM.*⁸²

En este estudio se ofrecen alternativas de posibilitación y mejoramiento en la educación ambiental enfocados al uso eficiente de la energía, desde una perspectiva didáctico - pedagógica utilizando diferentes métodos

⁷⁶ Juan Ambriz. *Administración y ahorro de Energía*. UAM. IZTAPALAPA. 1996 México. Vid.

⁷⁷ Victor Manuel Pastrana Vargas. *La conservación y uso eficiente de la energía eléctrica*. UNAM. México. 1993. Vid.

⁷⁸ Jaime Pacheco Mondragón. *Estudio Técnico de los dispositivos para el uso eficiente de la energía*. UNAM. México. 1994. Vid.

⁷⁹ José Brihuega, *Conservación y uso eficiente de la energía*. UNAM. 1994. México. vid.

⁸⁰ Miguel Ángel Landeros Urbina. *Aplicación de la programación dinámica en la optimización de procesos para el uso eficiente de la energía*. UNAM. México. 1994. Vid.

⁸¹ María Dolores Santillán *Una propuesta pedagógica sobre estrategias metodológico - didácticas que promuevan la utilización de la energía solar en los niños de primer año de educación primaria. Tesis de licenciatura en educación primaria*_UPN. México. 1993 Vid.

⁸² Moisés Molina Vargas *Métodos didácticos en educación ambiental a favor del uso racional de la energía. Un estudio de caso en el Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur*. Tesis de Maestría en Desarrollo Educativo. Línea Enseñanza de las Ciencias Naturales. UPN. 1998. México.

para favorecer la enseñanza – aprendizaje, donde se destacan las estrategias que promueven la participación activa de los y las alumnas, en un desarrollo con base en la discusión y reflexión colectiva, se utilizan videos como estrategia didáctica, Visitas al museo de las Ciencias, análisis de materiales escritos e investigación – acción.

Es importante destacar los trabajos realizados por el *FIDE (Fideicomiso de apoyo al programa de ahorro de energía del sector eléctrico)* creado en Agosto de 1990, con el apoyo de las aportaciones del sector eléctrico sus proveedores y contratistas, forma parte también en el plan de desarrollo, y tiene la finalidad de inducir la participación de la sociedad civil, de empresarios y grandes consumidores de energía eléctrica, en los programas de ahorro de energía.

Los esfuerzos del *FIDE (Fideicomiso para el ahorro de energía, eléctrica)* por atender a la población infantil, han tenido buenos resultados, aunque no han abarcado al total de esta población ya que principalmente se promueven por medio de recursos didácticos que no se distribuyen a toda la población infantil, además de que no se ha logrado establecer una vinculación estrecha con el sector educativo; paulatinamente se empiezan a dar, campañas, proyectos, cursos a docentes, propaganda en los medios y hasta áreas específicas en algunos museos; estas acciones van poco a poco cobrando presencia poco a poco.

En cuanto a acciones relativas a promover actividades de aprendizaje sobre el cuidado ambiental se pueden mencionar los siguientes antecedentes: Estas actividades se definen como *educación ambiental*, en los últimos veinte años ha tomado mayor relevancia a partir de eventos, y acciones realizadas a nivel internacional, como los organizados por las Naciones Unidas.

En el año de 1972 se realiza *La conferencia sobre el medio ambiente Humano*, en Estocolmo. En 1975 en Belgrado *El seminario Internacional de Educación Ambiental*. En 1977, *La conferencia internacional sobre Educación Ambiental*, en la URSS. En 1978 se lleva a cabo, *El seminario regional africano de educación ambiental* en Dakar Senegal. En 1979 en Sao Pablo Brasil, se efectúan las *“Actividades Latinoamericanas de Educación Ambiental”* En 1980 en Berna Suiza se realiza *“La conferencia europea sobre Educación Ambiental”* en el mismo año en se efectuó *“El taller caribeño sobre educación ambiental”* En 1982 en París se realizó un evento denominado *“La educación y el medio ambiente”* En 1990 en Jomiten Tailandia se realiza *“La Cumbre Mundial de Educación para Todos”* E *“La Cumbre de Rio”* en Río de Janeiro Brasil se efectúa en 1992, se realizó aquí mismo *“La conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo”*. En el mismo año se realiza en Canadá, *“El congreso Mundial sobre educación y comunicación en ambiente y*

desarrollo” ⁸³ En el año de 2002, recientemente se efectuó un evento denominado “*2ª Cumbre de la Tierra*” en Sudáfrica, donde se abordaron cuestiones sobre la situación ambiental y se manifestaron propuestas para solucionar los problemas ambientales, se expresó la necesidad de primer orden de abastecer de agua potable a toda la población en el planeta, propiciar un desarrollo sustentable y acabar con la pobreza.

México también ha realizado algunos eventos al respecto; en 1992 en la ciudad de Guadalajara Jalisco, se llevó a cabo “*El Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*”, en esa misma ciudad en el año de 1997 se realizó “*El segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*” Asimismo se han realizado esfuerzos en educación ambiental a nivel institucional por medio de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y pesca *SEMARNAP*, que cuenta con delegaciones en cada estado, las actividades que realiza esta dependencia gubernamental son apoyados por *El centro de Educación y Capacitación para el desarrollo Sustentable CECADESU SEMARNAP*. Este centro, tiene entre sus funciones la de promover procesos educativos y de capacitación dirigidos a diversos destinatarios. Existe también *La dirección de Educación Ambiental* cuyos esfuerzos están enfocados a tres áreas fundamentales: la educación básica, la educación media superior y superior y la educación no formal.

El Instituto Nacional de Ecología *INE*, la Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los recursos naturales, a través del sistema de áreas protegidas *SINAP*, desarrollan actividades en las reservas naturales donde se llevan a cabo acciones en coordinación con organismos no gubernamentales o centros de investigación que están vinculados a las comunidades, o se localizan cerca de esas áreas protegidas.

En la Secretaría de Educación Pública, la educación ambiental está en transición en cuanto a educación básica se refiere, ya que no existe una instancia específica que promueva directamente la educación ambiental, aunque en los planes y programas reformados en 1992, plantean mayor importancia a la educación ambiental.

Los trabajos sobre educación ambiental presentan gran diversidad, se han realizado desde diferentes perspectivas y niveles educativos, cabe destacar que en comparación a otras temáticas y áreas de aprendizaje como la lectura de comprensión, o aspectos sobre matemáticas los trabajos sobre educación ambiental son mínimos, se puede decir que en su mayoría estos trabajos están realizados en niveles de educación media superior o superior y dirigidos a los mismos. Dentro de estos trabajos se

⁸³ Raúl Calixto Flores. *Escuela y Ambiente, por una educación ambiental*. Universidad Pedagógica Nacional. México. 2000. p. 9.

pueden mencionar, los realizados en la carrera de Biología de la ENEP Iztacala perteneciente a la UNAM (Universidad Autónoma de México) algunos estudios realizados por profesores y profesoras en la Unidad 095 de la Universidad Pedagógica Nacional, en la Delegación de Atzacapotzalco en la ciudad de México, donde se distinguen los realizados por *Rafael Tonatiuh Ramírez Beltrán*.

Asimismo en la Unidad Ajusco de la Universidad Pedagógica Nacional se han realizado diversos trabajos al respecto, en la Especialización de Educación Ambiental, y el programa de posgrado en la línea de *Enseñanza de las Ciencias Naturales*, tanto por estudiantes como académicos, entre los que destacan los realizados por *Esperanza Terrón Amigón* (1998)⁸⁴ y *Raúl Calixto Flores*(2000)⁸⁵ En las diferentes universidades autónomas de los estados de la República Mexicana, se han efectuado algunos trabajos sobre esta temática, al igual que en el Tecnológico de Monterrey ITESUM en sus diferentes subsedes a nivel nacional.

En educación primaria se pueden mencionar los trabajos realizados en las unidades de la Universidad Pedagógica Nacional, como los de: *Norma Alicia Ortiz Valdez*(1993)⁸⁶ en Monclova Coahuila, *Hermelinda García Ibarra y José Luis Murillo Torres*(1995)⁸⁷ en Mazatlán Sin. *Gabriela Pech Cazola Daldy*(1993)⁸⁸ *Gerardo Corpus* (1996)⁸⁹ en Torreón Coahuila entre otros.

Otras aportaciones en la materia están realizadas por *Janette Góngora Soberanes*, (1994)⁹⁰ sobre la educación ambiental en la escuela primaria, los estudios de *Miguel Angel Arias* (1998)⁹¹ sobre la educación ambiental ante las tendencias de globalización mundial, en donde se exhorta a re – pensar la educación ambiental con base en las trasformaciones políticas y económicas e histórico – sociales en las que se encuentran los países de América latina. *M. Mayer*(1998) muestra las tendencias de la educación ambiental, donde propone integrar los valores ambientales, con los valores educativos, así como introducir en la escuela una

⁸⁴ Esperanza Terrón Amigón. *Formación Docente en educación ...* op. cit. Vid.

⁸⁵ Raúl Calixto Flores. *Escuela y Ambiente...* op.cit. vid

⁸⁶ Norma Alicia Ortiz Valadez. *Ecología y educación ambiental elementos indispensables en el primer ciclo de educación primaria.* Tesis de Licenciatura en educación primaria. UPN . México. 1993. Vid.

⁸⁷ Hermelinda García Ibarra, José Luis Mirillo Torres. *La educación ambiental como una alternativa formal en la escuela primaria.* Tesis de licenciatura. UPN. 1995.México. Vid.

⁸⁸ Gabriela Peach Cazola Daldy. *El cuidado y la preservación del medio ambiente.* UPN. México. 1994.Vid.

⁸⁹ Gerardo Corpus Gerardo. *Una formación para una cultura ambiental.* Tesis de licenciatura en educación primaria. UPN. México 1996. Vid.

⁹⁰ Janeth Góngora Soberanes. *Hacia una caracterización del ecologismo en México.* UPN. México 1994.Vid.

⁹¹ Miguel Ángel Arias. *La educación ambiental ante las tendencias de la globalización mundial.* Cuarto de Estudio. 1998. México. vid.

educación ambiental crítica destacando que la conciencia ambiental tiene que ir más allá de la acción técnica.

En cuanto a los antecedentes sobre mapas conceptuales, Novak crea los mapas conceptuales en 1975, escribe el libro *“Aprendiendo a aprender”* en 1978 donde se establecen las bases teóricas y técnicas de los mapas conceptuales⁹²Novak (1978) colaborador de Ausubel, ayudado por Gowin presenta el *mapa conceptual* como una estrategia, de ayuda a los docentes para organizar los contenidos, después como *método*, para conocer el aprendizaje comprensivo y significativo, como estrategia de aprendizaje y recurso esquemático; González(1992)⁹³ señala las ventajas que tienen los mapas conceptuales al ser utilizados como instrumentos de investigación en las ciencias.

Antonio Ontoria Peña ,(1999) Juan Pedro R. Gómez(1992), y Ana Molina Rubio, (1992) realizan grandes aportaciones en cuanto al uso de mapas conceptuales, como respuesta práctica para conocer y propiciar el aprendizaje significativo, en 1992 escriben el libro *“Una técnica para aprender”*⁹⁴Felipe Padrinos (1995) propone *alternativas prácticas para el uso de mapas conceptuales* en la escuela, mostrando diferentes modalidades, propone el uso de mapas conceptuales en niños y niñas de primaria e incluso también de preescolar, como medios para conocer lo que los alumnos saben, lo que conocen y también como recursos para posibilitar el aprendizaje y para evaluar.

Dentro de la investigación la técnica de mapas conceptuales representa un recurso eficaz para dar cuenta del aprendizaje, en un principio los mapas conceptuales se han utilizado con adultos, después con adolescentes y niños, obteniéndose buenos resultados en cuanto al conocimiento de las relaciones de significado, las conceptualizaciones, las ideas, los conceptos etc. *Álvarez y Risco(1997)*⁹⁵ utilizan los mapas conceptuales con niños y niñas de educación primaria obteniendo excelentes resultados. Stewart, Van Kira y Novell(1979) señalan que los mapas conceptuales representan un enlace entre la teoría del aprendizaje y la enseñanza, así mismo muestran la utilización de los mapas conceptuales para el diseño de material curricular, planeación y evaluación⁹⁶ En 1982 Symington y Novak destacan el apoyo que dan a alumnos y docentes para darle una posición a los conocimientos y su relación con la comprensión, además de que ayudan a aprender a

⁹² Joseph Novak, Gowin. *Aprendiendo a aprender*. Martínez Roca. España. 1988. pp.32 -44.

⁹³ F. M. González. “Los mapas conceptuales de J. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las Ciencias Experimentales” en: *Enseñanza de las ciencias*. 10(2) España. 1992. pp. 148 -158.

⁹⁴ Antonio Ontoria, et al. *Potenciar la capacidad de aprender y pensar*. Narcea. Madrid España. 1999. pp. 95 – 105.

⁹⁵ F. M. González García. *Enseñanza de las ciencias 1992(2)*, España. 1992. pp.148 -152. ibid.

⁹⁶ Leonor C. de Cudmani, et al. “Hacia un modelo integrador para el aprendizaje de las Ciencias.” en: *Enseñanza de las Ciencias 2000, 18 (1)*. España. 2000. pp. 3 -13.

aprender, y se pueden utilizar con facilidad por niños, mediante listas de palabras, discusiones en clase sobre experimentos, discusiones etc.

Minemier en 1983, señala la importancia de los mapas conceptuales en el aumento de la confianza de los y las alumnas en sí mismos, en la propia posibilidad para aprender matemáticas, así mismo *Volmink* (1982) destaca la comprensión conceptual asociada la utilización de mapas conceptuales, *Fraser y Edwards* en 1985 y *Fuatai* en 1986, comprobaron en sus investigaciones que la realización de mapas conceptuales mejora el rendimiento escolar, encontrando una alta correlación entre los alumnos que realizaban con mayor dominio la técnica y el progreso significativo en el rendimiento escolar y la capacidad para resolver problemas.⁹⁷

Los mapas conceptuales se han utilizado con mucha frecuencia en investigaciones sobre temas relacionados con las ciencias naturales como en el caso de *Moreira(1998)*⁹⁸ en 1998 propone los mapas conceptuales como diagramas bidimensionales que muestran relaciones jerárquicas entre conceptos de una disciplina, como la representación de una estructura conceptual, que implica que no hay un modelo único de mapa conceptual, resume las aplicaciones de los mapas conceptuales como instrumento de *evaluación*, como planificación de los programas de estudio, y como recurso de enseñanza, señala también las posibilidades que tienen para dar cuenta del conocimiento o ideas previas, ya que reflejan lo que el alumno ya sabe, requisito indispensable para pueda posibilitar un aprendizaje significativo en los y las alumnas.

Son muy diversos los objetos de estudio para los que se han utilizado los mapas conceptuales, *Brody, Chipman y Scott(1989)*⁹⁹ en 1989 utilizaron mapas conceptuales para la selección y organización de los contenidos en relación con la lluvia ácida un tema de educación ambiental donde a partir de los conocimientos de los alumnos, se detectaron ideas previas y se diseñaron materiales curriculares.

Algunos trabajos con alumnos de educación primaria hablan de la efectividad de los mapas conceptuales en este nivel; como en la investigación realizada en por *Graciela Jacqueline Suarez Garduño,(1999)*¹⁰⁰ donde se utilizan los mapas conceptuales para guiar, organizar, y esquematizar información dentro de un software educativo sobre ciencias naturales, donde a partir de la enseñanza asistida por computadora, los alumnos realizan mapas conceptuales mediante el

⁹⁷ GONZÁLEZ , García Id.

⁹⁸ M.A. Moreira “Diez años de la revista *Enseñanza de las ciencias: de una ilusión y una realidad*” *Enseñanza de las ciencias. 12(2)*. España. 1994. pp. 147 -153.

⁹⁹ BRODY, M. y H. Koch An Assessment of 4th, 8th y 11th Grade Students Knowledge Related to Marine Science and Natural Resource Sígues, *Journal of Environmental Education*, Vol. 21 (2) pp. 16 -26.

¹⁰⁰ Graciela Jacqueline Suarez Garduño. *Los mapas conceptuales para guiar y esquematizar información..* Tesis de Maestría en Desarrollo Educativo Línea Informática Educativa. UPN. México. 1999. Vid.

análisis de información, esta investigación destaca las ventajas de la utilización de mapas conceptuales entre otros recursos, favoreciendo el aprendizaje significativo, la conexión con las ideas previas, el agrado y disfrute de los alumnos al realizarlos y como forma de esquematización de los procesos psicológicos de pensamiento.

Otras investigaciones como la realizada por *Nancy R Romance* profesora de ciencias de la educación la Universidad de Atlantic Florida en Boca Ratón(1996) después de realizar varios estudios con maestros y estudiantes de diferentes niveles sugiere la técnica de mapas conceptuales, como una estrategia que debería utilizarse paralelamente en todos los cursos de las diferentes materias, y en los diferentes grados ya que considera a la técnica como un recurso o herramienta, que permite ampliar las estructuras de pensamiento de los estudiantes y fortalecer la educación centrada en los estudiantes, acentúa el uso de los mapas conceptuales como una forma para que los estudiantes organicen y representen su conocimiento y fortalezcan sus estructuras de pensamiento ya que la construcción de mapas conceptuales implica esa ampliación de las estructuras y el desarrollo de múltiples habilidades, así mismo los considera una forma eficiente y diversa de evaluación.¹⁰¹

María de Jesús Gallego Arrufat ¹⁰²(1996) realizó una investigación con docentes utilizando mapas conceptuales, donde ellos reconstruían su conocimiento, el estudio destaca, el proceso de reflexión sobre su propia práctica, su representación esquemática de lo que saben y mediante el análisis de sus mapas, conjuntamente con la confrontación y discusión, los docentes reconstruyen su conocimiento y su práctica.

En el trabajo con temas de ciencia, la utilización de los mapas conceptuales ha arrojado resultados exitosos; *Zeilik*¹⁰³ (1997) usó los mapas conceptuales como un componente integrador para temas claves en un curso sobre conceptos de astronomía, los estudiantes utilizaron los mapas conceptuales para exponer y organizar sus conceptos e ideas sobre el curso, en este trabajo se les dieron los esquemas en blanco y los estudiantes reconstruían los mapas, observándose en ellos grandes logros tanto en el cambio conceptual como en la transformación de sus formas de aprendizaje partiendo del autoconocimiento.

También se utilizan como estrategias de instrucción *Mateos – Jiménez* (1995) realizó estudios con alumnos de secundaria donde se analizaron las ideas previas sobre botánica, destacando las posibilidades que ofrece

¹⁰¹ ROMANCE, Nancy. And Vitale, Michael,R (2000), Concept Mapping as a tool for Learning. *College Teaching*. Vol. 47. No 2 pp. 74 – 79.

¹⁰² Arrufat. "Elaboración de Mapas Conceptuales como representación y reconstrucción del conocimiento de los profesores" en: *Revista de Ciencias de la Educación No 167*. Julio – Septiembre de 1996. España. 1996. pp. 333 -357.

¹⁰³ Zeilik.1997

el mapa conceptual para conocer estas ideas previas.¹⁰⁴ Como instrumento didáctico en temas de física Galagovsky¹⁰⁵ (1994) realizó un estudio, donde puso de manifiesto los beneficios que tiene el uso de mapas conceptuales como una herramienta en la enseñanza de la física, como un instrumento constructivo, descriptivo que ayuda en gran medida a la solución de problemas en física.

Se han utilizado también en estudios para analizar textos, Sanchez Iñiguez,(1993)¹⁰⁶ realizó un estudio, con alumnos de secundaria utilizando mapas conceptuales para extraer las ideas significativas de cinco textos con temas de ecología y biología, obteniendo como resultados un nivel de desarrollo conceptual más alto en los alumnos, que utilizando otro tipo de técnicas y la habilidad para realizar aprendizajes significativos.

Dino de J Segura,¹⁰⁷ señala en sus investigaciones la importancia de retomar las diferentes formas de explicación de los alumnos en la enseñanza básica, destacando que los alumnos piensan de una forma diferente, y las implicaciones que esto tiene en la comprensión, y señala que la clase debería organizarse en función de las formas de pensamiento de los alumnos, como una alternativa de desarrollo para los y las alumnas.

Como representación del conocimiento los mapas conceptuales han mostrado gran efectividad, Cristina Moral Santaella (1995)¹⁰⁸ realizó estudios con mapas conceptuales, como estrategia para la reflexión del conocimiento práctico de los maestros, con la que se comprobó cual es el tipo de conocimiento que caracteriza una ejecución experta y cómo se va produciendo el paso de una ejecución principiante a una ejecución experta.

Contreras(1997)realizó una investigación utilizando mapas conceptuales donde destaca las potencialidades de ésta técnica en el aprendizaje y la enseñanza con el tema de los números racionales, destaca la importancia de los mapas conceptuales como *instrumentos de diagnóstico*, como instrumento de diseño instruccional, ofreciendo

¹⁰⁴ A. Mateos Jiménez. “Concepciones sobre algunas especies animales: ejemplificaciones del razonamiento por categorías dificultades de aprendizaje asociados” en: *Enseñanza de las ciencias 1998, 16 (1)*. España. 1998. pp. 147-157.

¹⁰⁵ L.R.Galagosky. “Redes conceptuales base teórica e implicaciones para el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias” en: *Enseñanza de las ciencias. 1993, 11(3)*. España. 1993. pp. 301 – 307.

¹⁰⁶ Sanchez Iñiguez .1993.

¹⁰⁷ Dino de J. Segura. “El pensamiento de los alumnos testimonios de clase (Elementos para una discusión)” en: *Investigación en la escuela No 23*. Diada. Sevilla España. 1994. pp. 43 – 52.

¹⁰⁸ Cristina Moral Santilla. “los mapas cognitivos como estrategia de reflexión y de generación de conocimiento práctico del profesor” en: *Revista de Ciencias de la Educación*. No 161 enero – Marzo.España. 1995. pp.101 -110.

información confiable de aspectos tanto positivos en cuanto al progreso de los alumnos como aspectos negativos que reflejan fallas en el proceso enseñanza – aprendizaje, y como un medio eficaz para conocer el significado del aprendizaje y el pensamiento de los y las alumnas.¹⁰⁹

Sobre las opiniones acerca de las actividades de aprendizajes realizadas por niños y niñas como tal no existen antecedentes; por lo cual se hace referencia a trabajos que refieren el aprendizaje en la voz de los niños y niñas que participan en el proceso y la forma de ver su realidad cotidiana escolar.

La subjetividad de los niños y niñas y la importancia de que sea retomada en el trabajo del aula es abordada en el trabajo realizado por María Eugenia Toledo¹¹⁰(1998) en *“El traspasamiento escolar”* donde se muestra el pensar y sentir de los niños y niñas así como sus expresiones, y pensamientos a cerca de diferentes temáticas en contextos escolares.

La forma de interpretar y trabajar con las ideas y representaciones de los niños y niñas, ha presentado diferentes estudios Rosario Cubero en: *“Los marcos conceptuales de los alumnos como esquemas de conocimiento” (1988)* *“Los esquemas de conocimiento de los niños” (1988)* *“Como trabajar con las ideas de los alumnos” (1996)*¹¹¹ *“Maestros y alumnos conversando: el encuentro de voces distintas” (2001)*¹¹²

Se pueden mencionar en el aprendizaje de los alumnos y alumnas los trabajos de Giordan y G, Vecchi (1988) *“Los orígenes del saber, de las concepciones personales a los conceptos científicos”* *“La educación ambiental”*(1990)¹¹³ donde se muestran posiciones de los alumnos ante lo que sucede en el aula dentro de las ideas previas que éstos autores analizan en sus trabajos, muestran elementos de la manera como los alumnos argumentan sus puntos de vista. Elsy Rockwell¹¹⁴ (1986) presenta algunas cuestiones sobre las actividades de aprendizaje y lo que sucede en los salones de clases, mencionando los procesos que siguen alumnos y docentes y la interacción que se da en función de enseñar y aprender; mediante estudios etnográficos.

¹⁰⁹ L.C.Contreras. *“El uso de mapas conceptuales como herramienta educativa en el ámbito de los números racionales”* en: *Enseñanza de las ciencias. 1997, 15 (1)*, España. 1997.pp. 111 -122.

¹¹⁰ María Eugenia Toledo *El traspasamiento escolar una mirada al aula desde el sujeto*. Paidós. México. 1998. Vid.

¹¹¹ Rosario Cubero. *Como trabajar con las ideas de los niños*. Sexta edición. Diada. España. 2000. vid.

¹¹² Rosario Cubero. “Maestros y alumnos conversando: el encuentro de las voces distantes.” en : *Construcción del conocimiento escolar y análisis del discurso en el aula. Investigación en la escuela .No 45*. DIADA. España. 2001. pp.7 -17

¹¹³ André Giordan, Gerard de Vecchi. *“Dimensiones conceptuales de la idea de concepción personal”*, en: *Los orígenes del saber*. Diada. Sevilla 1988.pp. 91-98.

¹¹⁴ Elsy Rocwell, R. Mercado. (1986) *La escuela, lugar del trabajo docente*. Descripción y Debates.(Cuadernos de Educación) DIE -CINVESTAV – IPN México. 1986. Vid.

Rafael Porlán (1993)¹¹⁵ refiere en sus trabajos aspectos sobre el conocimiento, que los alumnos y las alumnas presentan, como los sistemas de significados experienciales, el interés como referente continuo en el aprendizaje escolar, los sistemas de significados personales, entre otros donde destaca la importancia de retomar el proceso de enseñanza – aprendizaje desde los alumnos y las alumnas.

Antonia Candela ¹¹⁶(2001) (1996)¹¹⁷, (1999).¹¹⁸Ha realizado diferentes trabajos sobre la enseñanza - aprendizaje de las ciencias en educación primaria y secundaria, sobre la interacción y el discurso en el aula, mostrando la forma en que los alumnos expresan sus explicaciones y argumentaciones entre los que se pueden distinguir: “*Ciencia en el aula, Los alumnos entre la argumentación y el consenso*” “Modos de representación y géneros en clases de ciencias” investigación y desarrollo de las ciencias naturales” “La necesidad de entender, explicar y argumentar. Los alumnos de primaria en la actividad experimental” entre otros.

1.3 Objetivos

General

Caracterizar y analizar las ideas previas sobre energía y las opiniones acerca las actividades de aprendizaje, en los niños y niñas de 5º grado de educación primaria.

Específicos

- Especificar, analizar, e interpretar las ideas previas de los niños y las niñas de quinto grado sobre energía, energía eléctrica, y uso eficiente de la energía; identificando los factores que las particularizan y conforman.
- Definir las actividades de aprendizaje que se realizan en función de los contenidos de energía, uso eficiente de la energía y energía eléctrica a través del análisis de las opiniones de los niños y las niñas.

¹¹⁵ Rafael Porlán.”*Construir el conocimiento escolar: la investigación de alumnos y alumnas en interacción con el medio*” en: ***Constructivismo y escuela***. Diada. Sevilla. 1993. pp. 105 -117.

¹¹⁶ Antonia Candela. “*Modos de representación y géneros en clase de ciencias*” en: ***Construcción del conocimiento escolar y análisis del discurso en el aula***. (Colección Investigación en la escuela No 45)Diada. Sevilla. 2001. pp.45 – 55.

¹¹⁷ Antonia Candela ***La construcción de la ciencia en la interacción discursiva del aula***. Documento No 42. DIE – CINVESTAV – IPN. México . 1996.Vid.

¹¹⁸ Antonia Candela. ***Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso***. Paidós. México. 1999. Vid.

- Identificar componentes del aprendizaje escolar, examinando aquellos que intervienen en el aprendizaje comprensivo y significativo y posibiliten la práctica educativa.
- Examinar los elementos que conforman las opiniones de los niños y las niñas así como su influencia en los procesos de construcción de conocimiento que se realizan en el aula
- Analizar aspectos sobre la formación para el cuidado del medio ambiente y la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria.

1.4 Justificación

Las ideas previas de los alumnos y las alumnas sobre energía y sus opiniones acerca de las actividades de aprendizaje, generalmente no son tomadas en cuenta, en la educación primaria; ya que existen escasos estudios al respecto; promover su conocimiento es primordial, para propiciar procesos de enseñanza – aprendizaje más eficaces, así como para contribuir en el reposicionamiento de los sujetos dentro del contexto escolar y social.

Las ideas previas acerca de la energía, la energía eléctrica y el uso eficiente de la energía, así como de las opiniones que los alumnos y alumnas tienen sobre las actividades de aprendizaje, son trascendentales en la comprensión de los aspectos que conforman el aprendizaje de las ciencias naturales y la formación para el cuidado del medio ambiente; la caracterización y el análisis de estas ideas y opiniones, es importante en el conocimiento de los factores didáctico –pedagógicos, sociales, culturales y cognitivos que puedan posibilitar a los alumnos y alumnas de una manera integral, así como en el desarrollo de su pensamiento, las habilidades para aprender, y la construcción de conocimientos relevantes para la vida; promoviendo su avance, desde los planteamientos de los propios protagonistas del proceso, como son los niños y las niñas de quinto grado.

Es una necesidad inminente ofrecer desde la escuela, una formación que permita afrontar con mejores elementos, los desafíos de una sociedad en continuo cambio que exige una preparación cada vez más diversa; al conocer más sobre los alumnos y las alumnas como sujetos de aprendizaje, se brinda la posibilidad de proponer acciones, en función de replantear una educación más acorde con las necesidades y particularidades de los alumnos y alumnas, que generalmente son soslayadas, o se quedan a nivel teórico o del discurso.

El estudio, contribuye a mejorar los propósitos del área de ciencias naturales en educación primaria, así como a enriquecer la práctica educativa, tomando en cuenta los intereses, saberes, significados, sentidos, y la postura que los niños y las niñas asumen ante una realidad en la que están inmersos; y con la que no solamente tienen que interactuar sino también tienen que cuestionar, enfrentar o transformar.

El análisis y caracterización de éstas ideas y opiniones es importante porque implica analizar elementos que acompañarán al sujeto durante toda su vida, y de los cuales se desprenden actitudes, habilidades, destrezas, conocimientos, capacidades, sentimientos y valores, que tienen implicaciones en el aprovechamiento escolar, en el papel que realizarán ante la solución de diversos problemas, mediatos e inmediatos y en la posición que ocupan en la escuela y en la sociedad.

Colaborar en la comprensión de la influencia e importancia que tienen las ideas previas y opiniones para el aprendizaje y la enseñanza, conlleva a entender mejor los aspectos que posibiliten una práctica educativa de una manera más innovadora, donde el reconocimiento de estas ideas previas y opiniones, determine el reconocimiento de los sujetos de aprendizaje y su resignificación en la educación.

1.5. Supuestos hipotéticos

- ❖ Los niños y niñas poseen ideas previas sobre la energía, la energía eléctrica y el uso eficiente de la energía, las cuales muestran características de su razonamiento y el entorno socio-cultural, y su subjetividad, su conocimiento es importante para posibilitar el aprendizaje en el aula.
- ❖ Las ideas previas están muy relacionadas con los cambios que se producen en los fenómenos y sus características observables, se basan en lo que es físicamente posible; están relacionadas con la intuición, el pensamiento concreto y simbólico.
- ❖ Las ideas previas están influidas por los medios de comunicación y el entorno socio-cultural.
- ❖ La energía y su uso eficiente no es relacionada por los y las alumnos con el cuidado del medio ambiente.
- ❖ Las ideas previas responden a una necesidad de conocer el entorno y darse y dar explicaciones, establecer relaciones, entender la realidad y desarrollar el pensamiento.

- ❖ .La formación para el cuidado del medio ambiente que se promueve en las escuelas primarias, por medio de las actividades de aprendizaje, no tiene un impacto significativo.
- ❖ Los y las niñas poseen elementos para dar cuenta de su propio aprendizaje y la capacidad para ofrecer sugerencias para mejorarlo, necesitan la oportunidad de favorecer su autonomía y desarrollar su capacidad de autogestión.
- ❖ La representación de los conocimientos, provoca la actividad mental, y ayuda a construir el pensamiento, estos aspectos son una necesidad intrínseca en los niños y las niñas.
- ❖ El abordaje de los contenidos de ciencias naturales por medio de las actividades de aprendizaje que se realiza actualmente en educación primaria promueve poco el interés y gusto por la materia, asimismo ofrece pocas posibilidades para la reflexión y la acción en función de una realidad histórica y contextual.
- ❖ Las ideas previas y las opiniones de los y las alumnas están presentes en el abordaje de los contenidos de aprendizaje, contienen la subjetividad de los y las alumnas, el sentido y significado que para ellos tienen los fenómenos y los contenidos escolares; esta subjetividad, sentido y significado aparece en las representaciones, ideas, opiniones, en la interacción con los compañeros en el salón de clase y en los procesos de construcción de conocimiento que se generan en la escuela.
- ❖ La formación para el cuidado del medio ambiente, la energía y su uso eficiente, la energía eléctrica y la energía son contenidos interesantes para los y las alumnas, la escuela ha desatendido la curiosidad, la creatividad y la capacidad de innovación que los y las niñas poseen a partir del interés en estos contenidos.
- ❖ Las construcciones de conocimiento en cuanto a la energía y su uso eficiente, así como de energía y energía eléctrica son limitadas.
- ❖ El aprendizaje escolar y la construcción del conocimiento se da mediante procesos relacionales y de co - construcción, donde se enlaza la experiencia e ideas previas, con el entorno, los procesos internos, la relación con los demás y las actividades de aprendizaje.
- ❖ La problemática que afronta el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias naturales, está estrechamente vinculada con el con la detección, conocimiento y análisis de las ideas previas, y el análisis de las opiniones de los niños y niñas.

- ❖ Se aprende del entorno, pero también se aprende de los demás y con los demás, el lenguaje interviene como mediador en el aprendizaje.
- ❖ Es necesario resignificar la labor educativa en función de un reposicionamiento de los niños y las niñas desde la escuela.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se abordan las características de las ideas previas, así como su importancia en el aprendizaje escolar se hace referencia al enfoque constructivista de las actividades de aprendizaje, asimismo se muestra la importancia de las actividades de aprendizaje acerca del cuidado del medio ambiente, se presentan por último referentes sobre la energía.

2.1 Ideas previas

2.1.1 Características de las ideas previas

Las ideas previas son *estables*¹¹⁹ se mantienen durante un tiempo normalmente largo; con frecuencia permanecen incluso después de que los alumnos y las alumnas hayan pasado por un proceso de enseñanza – aprendizaje; en ocasiones los intentos pedagógicos por cambiar estas ideas las fortalecen; son difíciles de modificar mediante la enseñanza tradicional, ya que son resistentes al cambio; los estudios indican también que, a pesar de la enseñanza formal, estas ideas pueden persistir en la edad adulta.

Son personales; los niños y niñas interiorizan su experiencia de una forma particular, construyen sus propios significados, esto no quiere decir que no puedan encontrarse similitudes en los sujetos, sobre todo con características parecidas en cuanto a edad y contexto. *Pueden parecer incoherentes*; los niños tienen formas de interpretar los sucesos y fenómenos que son coherentes y encajan con sus campos de experiencia, aunque pueden diferir sustancialmente de la opinión científica, son coherentes y explicativas en una lógica de pensamiento; los niños y niñas frecuentemente presentan contradicciones en sus ideas, éstas pueden parecer ilógicas en relación con el pensamiento adulto, con el conocimiento escolar o el conocimiento científico.

Esta aparente falta de coherencia en el pensamiento de los niños y las niñas se debe entre otros factores, no disponen de un modelo único que incluya el conjunto de fenómenos que el científico o el adulto considera equivalentes; en la lógica de pensamiento de los niños y las niñas, tienen sentido y significado; de esta manera las ideas en un mismo alumno pueden ser contradictorias cuando se aplican a contextos diferentes; esto da como resultado que generalmente sean *científicamente incorrectas*, a menudo son diferentes a las científicas, ya que tanto las

¹¹⁹ Rosalind Driver. *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*.op.cit. pp.19 -61

ideas, como las teorías científicas aunque son el resultado de la interacción de los sujetos con los fenómenos; pasan luego a través de un complejo proceso de comunicación y comprobación, que implica una visión diferente, basada en modelos, conceptos, convenciones y procedimientos, desiguales a la lógica de pensamiento de los y las niñas, de ahí la connotación de *concepciones o ideas erróneas*.

*Pueden ser un obstáculo; son determinantes en la adquisición de nuevo conocimiento y en muchos casos actúan como obstáculo para lograr entender el conocimiento científico; los niños y niñas cuando abordan los contenidos en la escuela, cuentan con construcciones de conocimiento con bases empíricas, lo que implica que sobre esta base se construyan los demás conocimientos, en ocasiones estas bases, obstruyen la adquisición de nuevos conocimientos y la formación de nuevas estructuras cognitivas que requieren de un razonamiento más avanzado; en este sentido las ideas previas interfieren, haciendo que las construcciones de conocimiento sean deficientes.*¹²⁰ Esta característica de de obstáculo es referida por *Bachelard(1948)*¹²¹ enfocándose a los conocimientos previos de los alumnos como conocimientos empíricos ya contruidos, que se presentan interviniendo en el aprendizaje como obstáculos.

*Obedecen al pensamiento intuitivo; casi siempre se forman a partir de experiencias cotidianas o son producto de un pensamiento intuitivo, surgen espontáneamente, sin que exista una instrucción o actividad educativa diseñada para producirlas, supliendo el razonamiento por la intuición.*¹²²

Pueden tener un carácter histórico y reproducir paradigmas que se han presentado en la historia del desarrollo del pensamiento científico; existe un paralelismo entre las ideas de los niños y el progreso de éstas, en el seno de las ciencias mismas; hay una notable semejanza entre algunas ideas de los niños y las teorías científicas vigentes en el pasado; más sin embargo no sería conveniente llevar demasiado lejos este paralelismo, ya que solamente aparecen algunas características comunes, además cuando las ideas en cuestión fueron manejadas por los científicos en el pasado, generalmente las ideas formaban parte de sistemas conceptuales coherentes, y predominantes en determinada época; mientras que las ideas de los niños suelen serlo mucho menos, es decir las ideas de los niños son más relativistas.

Las ideas previas son de carácter implícito, ya que la mayoría de los alumnos y las alumnas no toman conciencia de que tienen estas ideas;

¹²⁰ UNAM. UPN.(2002) “ Ideas Previas” <http://www.cinstrum.unam.mx.2048/> México.

¹²¹ Gastón Bachelard. *La formación del espíritu científico*. Siglo XXI. México 1993. p.21.

¹²² Ana María Viera. *Matemáticas y medio*. DIADA. Sevilla España. 1997. p. 18.

las ideas previas que corresponden a conceptos y no a eventos, se encuentran por lo general de manera indiferenciada, es decir, los sujetos no hacen ninguna diferencia entre dos conceptos, y presentan confusiones cuando tienen que aplicarlos a situaciones específicas.

Se encuentran presentes de manera semejante en diversas edades, género y culturas; los estudios indican que puede haber rasgos que aparecen a menudo en las ideas de los niños, que es posible organizar y describir; estas ideas o nociones parecen evolucionar a medida que los niños se van adaptando a experiencias más amplias; un rasgo importante es la semejanza en los modelos conceptuales que utilizan niños de diferentes países y distintos antecedentes, en ocasiones en relación a esta característica se pudiera decir que no presentan una dependencia cultural fuerte, aunque varía dependiendo de la idea previa.

2.1.2 Importancia de las ideas previas en el aprendizaje escolar.

Las ideas previas son un elemento esencial en el aprendizaje escolar, sobre todo en las ciencias naturales, porque dan cuenta de la relación con la naturaleza que los niños y las niñas hacen, y que sirve de base en la construcción de conocimiento en la escuela; una de las funciones de la escuela radica precisamente en ayudar a los niños y a las niñas, a explicarse la realidad, a identificar las relaciones que pueden establecer el mundo, para entenderlo, cuestionarlo y transformarlo, al mismo tiempo que se transforman a sí mismos, mediante la adquisición de habilidades y capacidades; el reconocimiento y entendimiento de las ideas previas en la escuela, representa el primer paso para favorecer ese entendimiento o comprensión de la realidad, de una manera significativa.

En la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales, las ideas previas proporcionan conocimiento acerca de las concepciones con las que los alumnos enfrentan el aprendizaje, así como también dan cuenta de los problemas de construcción de conocimiento y transformación conceptual; asimismo ponen en evidencia la importancia de colocar a los sujetos, en el eje del proceso enseñanza – aprendizaje y la práctica educativa, son elementos puntuales en algunos de los problemas que presenta el aprendizaje en las ciencias naturales, ya que tienen que ver con el papel activo de las concepciones de los alumnos, que no se les ha podido dar un encauzamiento adecuado, que posibilite el aprendizaje escolar; el estudio de las ideas previas implica una resignificación principalmente de los procesos de aprendizaje que se promuevan en las aulas.

Las ideas previas están relacionadas con el aprendizaje significativo; ya que este aprendizaje, únicamente ocurre cuando quien aprende

construye sobre sus experiencias y conocimientos anteriores, es decir sobre esas ideas previas; el nuevo conjunto de ideas que se dispone a asimilar el sujeto, será significativo y comprensivo en la medida de que el nuevo conocimiento interactúe con los esquemas existentes; de modo que los resultados previstos en la enseñanza, en la que se espera que el niño construya conocimientos no se cumple, si no se toman en cuenta estas ideas previas, y se tratan de modificar, para que el nuevo conocimiento que se adquiera, se construya sobre esquemas existentes correctos.

Los niños y las niñas relacionan lo que conocen con lo que aprenden o pretenden aprender; cuando estos esquemas existentes no son congruentes con el nuevo conocimiento, los conocimientos se adquieren de forma superficial; tomar en cuenta las ideas previas implica entonces buscar una congruencia entre ellas y los nuevos conocimientos.

En la formación de conceptos las ideas previas son determinantes, gran parte de lo que sabemos acerca del mundo implica ideas, y relaciones entre ellas, con las cuales se forman conceptos; entonces las previas son la base para la formación y construcción de conceptos,¹²³ dentro del aprendizaje escolar la confrontación de ideas previas con los conocimientos científicos es necesaria para formar conceptos, este aspecto es fundamental para establecer un orden entre los diferentes fenómenos; estableciendo también un orden conceptual con clases, jerarquías y valores; algunos conocimientos como la energía, el uso eficiente de la energía y la energía eléctrica requieren para su entendimiento, la comprensión de diferentes conceptos que solamente pueden formarse en función de los elementos que componen las ideas previas.

En el desarrollo del pensamiento, las ideas previas que los niños y las niñas poseen, han sido adquiridas mediante un proceso de interacción activa con los objetos, el medio y los otros sujetos, así como la capacidad de establecer relaciones sobre lo concreto; paulatinamente a partir de esta interacción los niños y las niñas desarrollan la capacidad de abstraer; las ideas previas son básicas, para el desarrollo del pensamiento, ya que fundamentan el desarrollo progresivo de la capacidad para *asimilar*, y *abstraer* ayudados por sus propios procesos de desarrollo cognoscitivo, que les permiten pasar del pensamiento concreto al pensamiento abstracto, o bien como señala *Vigotsky (1964)*¹²⁴ de un pensamiento inferior a una zona de pensamiento superior. Los niños al utilizar las ideas

¹²³Anita Woolfolk. "Aprendizaje y enseñanza de conceptos" en *Psicología Educativa*. Prentice-Hall Hispanomexicana, S.A. . México. 1996. pp.287-288.

¹²⁴Alba Rosa Zayas Villafuente.. "El desarrollo de los conceptos científicos en la infancia" en: *L.S. Vigotsky. Pensamiento y Lenguaje*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba. Pp.

previas y confrontarlas con el conocimiento científico para aprender, desarrollan su estructura cognoscitiva.

A partir de los estudios realizados sobre ideas previas han surgido diferentes enfoques en torno al aprendizaje como el *cambio conceptual*,¹²⁵ centrando los procesos en transformaciones conceptuales, cognitivas y epistemológicas en los alumnos y las alumnas; que también tiene que ver con un cambio en los procesos y representaciones, mediante los cuales los estudiantes procesan y construyen los fenómenos en su pensamiento, que los lleven a utilizar eficazmente los conocimientos científicos; este cambio implica una transformación cognitiva, que tiene lugar en la mente de los alumnos cuando aprenden ciencias naturales.

Las ideas previas, como *lo que saben* los alumnos tienen de la misma forma implicaciones en las estrategias de razonamiento, las concepciones epistemológicas *lo que creen* y las estrategias metacognitivas o sea *lo que reconocen* o *creen que saben*; estos aspectos tienen como denominador común a las ideas previas, que influyen de manera determinante, sin lugar a duda las ideas previas aportan aspectos importantes para tomarse en cuenta directamente en la metodología, la planeación y la evaluación del aprendizaje.

2.2 Actividades de aprendizaje

2.2.1. El enfoque constructivista en las actividades de aprendizaje

El constructivismo como teoría se maneja en diferentes campos como: el psicológico, filosófico, sociológico, epistemológico y didáctico - pedagógico asimismo, aparece como enfoque en las actividades de aprendizaje de las ciencias naturales,¹²⁶ en un sentido estricto la teoría constructivista postula que la génesis del conocimiento es el resultado de un proceso de construcción y reconstrucción de los hechos o fenómenos de la realidad, en interacción con los objetos y con los demás.

¹²⁵ Juan Ignacio Pozo. *Enseñanza de las ciencias* op.cit. pp 513 – 520.

¹²⁶ Rafael Porlán, et al. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. DIADA. España 1997. vid.

El constructivismo ha aportado una base teórica para el desarrollo de las actividades de aprendizaje en las ciencias naturales, que constituye un consenso emergente; en este enfoque se concibe, que los sujetos construyen conocimientos acerca de la realidad social y natural, en interacción con los demás, con el entorno y con los objetos de conocimiento, lo que implica que aprender sea una actividad de construcción y reconstrucción de la realidad.

Asimismo ha sido el marco de referencia para: *investigaciones* como: (*Children's Learning in Science, de la Universidad de Leeds, 1984*) y (*Student's Institution* realizado por *Osborne y Freyberg en 1985*) así como encuentros, congresos, publicaciones, programas y reformas educativas y curriculares, nuevos diseños de enseñanza como los realizados por (*Osborne y Freyberg, en 1985, por Villani de Carvalho, en 1995; Fellows, en 1994*) ha inspirado diferentes programas como (*MEC, 1991*) para la elaboración de planes curriculares. Se ha utilizado para fundamentar trabajos sobre diseños de enseñanza como los de (*Villani y Oruiza de Carvaalho en 1995*) (*Fellows, en 1994*)(*Osborne y Freyberg*), Ha ayudado a dar cuenta de los procesos de aprendizaje como los de (*Glaser y Bassok en 1989*) y (*Solomon en 1994*).¹²⁷ Destacan también los estudios sobre ideas previas, como los de (*Driver*) (*1988*) y (*José Gomez Solano y Marín*) (*1994*) entre otros.

Dentro del enfoque constructivista, las actividades de enseñanza en ciencias naturales, retoman elementos diversos tanto del *constructivismo radical* que se concibe como un proceso individual, el cual da cuenta de los procesos, etapas y características de la construcción de conocimiento en un sujeto, como del *constructivismo social o co - constructivismo* en el que se centra la atención en las interacciones sociales que se dan en el aula, y la forma como se van conformando construcciones *mediatizadas*; influidas por *la acción de los otros*; el punto de congruencia de estas dos posturas es que tanto en una como en la otra se pretende dar explicación de la forma en que los alumnos y alumnas hacen construcciones de conocimiento sobre diferentes fenómenos, situaciones, contenidos, que se dan, como un proceso individual, en los sujetos, o mediadas en una co - construcción, es decir construcciones entre varios sujetos.

Los conocimientos se transfieren a construcciones del grupo escolar, que presentan coincidencias entre los sujetos y diferencias, tanto por el sentido, significado, como por el nivel estructural diverso en cada alumna o alumno; la postura del constructivismo social han proliferado en las investigaciones y propuestas sobre enseñanza de las ciencias naturales,

¹²⁷ Nicolás Marín Martínez. Isabel Solano Martínez. Enrique Jiménez Gómez.(1999) “Tirando del hilo de la madeja constructivista” en: *Enseñanza de la ciencias.* 17 (3) España.1999. pp. 479 – 492.

Vigotsky¹²⁸ (1988) menciona en sus aportaciones, que estas construcciones individuales son mediadas y no puede ser separadas del contexto en el que tiene lugar, esta construcción; según éste autor se da mediante *funciones psicológicas elementales o inferiores* que son las naturales o hereditarias, y *las funciones mentales superiores*, que se desarrollan mediante la interacción social siendo éstas funciones social y culturalmente mediadas.

Otra versión del constructivismo aplicada en las actividades de aprendizaje en ciencias naturales, es la denominada *constructivismo humano*, que se deriva una visión particular de la psicología cognitiva de Ausbel, matizada con concepciones epistemológicas y algunas inclusiones en los estudios de Novak; en éste tipo de constructivismo se adscriben estudios sobre aprendizaje significativo, mapas conceptuales, estudios sobre las ideas de los alumnos entre otros, este constructivismo humano ha sido integrado en el constructivismo social, ofreciendo alternativas en las actividades de aprendizaje en ciencias naturales.¹²⁹

Las actividades de aprendizaje basadas en el constructivismo señalan que el sujeto no aprende y se desarrolla como un mero producto del ambiente, ni como el resultado de disposiciones internas y aspectos cognitivos, sociales, de comportamiento y afectivos, sino que aprende mediante un proceso de construcción propia que se va produciendo paulatinamente por medio de la interacción entre los diferentes factores; el conocimiento es entonces una construcción del sujeto, utilizando como herramienta, los esquemas son representaciones de una situación concreta o de un concepto, que cada quien maneja internamente.

Una cuestión importante en el constructivismo en las actividades de aprendizaje, en ciencias naturales, radica en que se prioriza que los niños y niñas aprendan a formular y defender sus propios intereses, ante el grupo social al que pertenece, autogestionar, dirigirse a sí mismos, reposicionarse etc. lo que implica respeto y comprensión hacia los y las niñas y sus características, posibilidades y sus limitaciones, sus necesidades físicas y psíquicas, teniendo en cuenta el propio proceso de aprendizaje que cada quien realiza.

En la construcción del conocimiento el interés, representa un elemento de suma importancia, por naturaleza los niños y niñas tienen curiosidad por lo que les rodea, y diversos intereses sobre lo que desean conocer, el desarrollo de estos intereses permite crear, e inventar, innovar fortaleciendo las diferentes dimensiones que como sujetos individuales y sociales tienen.

¹²⁸ José Antonio Castorina, Emilia Ferreiro et al. *Piaget –Vigotsky: contribuciones para replantear el debate*. Paidós 2000. pp 17 -21.

¹²⁹ J. Novak. *A theory of Education*. Cornell University Press. Ithaca.NY. USA. 1977 Vid.

Las ideas previas que los niños y niñas tienen sobre el mundo que les rodea son primordiales en la actividad constructiva; Al realizar las actividades de aprendizaje los alumnos y alumnas entran a un terreno conceptual y simbólico; para comprenderlo necesitan construir por medio de la interacción con los demás, con los objetos de conocimiento.

Las ideas previas determinan en gran parte el proceso de asimilación y acomodación de las diferentes estructuras conceptuales. Asimismo las actividades de aprendizaje que promueven *el conflicto cognitivo*, responden al enfoque constructivista, así como las que promueven *el desarrollo del pensamiento*, ya que los alumnos y las alumnas tratan de dar sentido a los contenidos a través de la búsqueda de explicaciones, o por medio de la confrontación de sus ideas previas con lo que se pretende aprender construyen conocimientos, transformando su entorno y a sí mismos.

2.2.2. Actividades de aprendizaje en la educación ambiental.

Las actividades de aprendizaje en educación ambiental promovidas dentro del contexto educativo, tienen como finalidad involucrar al sujeto en la problemática ambiental, posibilitándolo en la adquisición de conocimientos, valores, actitudes, compromisos y habilidades, necesarias para proteger y mejorar el medio ambiente; pensar en las actividades de aprendizaje sobre cuidado ambiental lleva a hacer una reflexión sobre el desarrollo de las diferentes dimensiones del sujeto y de los contenidos de aprendizaje que son de importancia para que logre una vida, armónica en su contexto social y natural, considerando construir una formación que les sirva para desarrollarse plenamente durante toda su vida.

Uno de los aspectos esenciales para un desarrollo integral de los niños y de las niñas, tanto en su vida actual como futura, es la realización de actividades de aprendizaje en función del cuidado del medio ambiente durante su formación escolarizada; con las que adquieran herramientas para construir sociedades sostenibles, fundadas en el respeto hacia todas las formas de vida, mediante un enfoque crítico, que adquieran al realizar estas actividades.

Las actividades de aprendizaje sobre educación ambiental se centran en educar a los alumnos y las alumnas hacia la protección y conservación del ambiente, para hacer sostenible el desarrollo económico – social; tienen la intención de propiciar una forma de pensamiento, hacia la adquisición de principios que den una dimensión nueva a la educación, a través de una percepción integradora del mundo, buscando una

relación armónica con la naturaleza.¹³⁰ Este desarrollo sostenible o sustentable se fortalece la relación *sociedad – naturaleza*, para una nueva educación que promueva el bienestar, en función de una calidad de vida con base en la sustentabilidad, mediante actividades de aprendizaje que promuevan el compromiso, la responsabilidad y la participación.

Actualmente el problema de las actividades de aprendizaje sobre educación ambiental es complejo ya que engloba todo, las emociones, los conocimientos, los valores la propia acción de los sujetos; de manera que el medio ambiente es el ambiente cercano, en el que pequeñas iniciativas pueden empezar a modificar actitudes, modos de actuar y formas de juzgar, desde esta perspectiva las actividades de aprendizaje en la educación ambiental tienen que ser acciones que partan del territorio e incidan en el territorio, construyendo y transformando, el entorno y a los sujetos mismos, a nivel micro y que impacten a nivel macro, es decir *actuar* localmente y pensar globalmente.

Las actividades sobre educación ambiental son motivo de reflexión del hacer en la práctica educativa, de la forma como los sujetos resignifican los contenidos sobre el cuidado ambiental; las ideas previas, y las opiniones a cerca de las actividades de aprendizaje juegan un papel muy importante, son parte de una versión de la realidad de los y las alumnas e influyen su formación para el cuidado del medio ambiente.

En México, el desarrollo histórico de la sociedad industrial ha generado una serie de problemas que en el pasado habían sido asimilados como un costo aceptable del desarrollo; sin embargo, la magnitud actual de estos problemas compromete la calidad de vida de la sociedad presente y futura; los enfoques propuestos en las actividades de aprendizaje deben de responder a éstas problemáticas y contribuir a cubrir las necesidades de formación y educación, propiciando el desarrollo integral en los sujetos, a fin de colaborar en atender la resolución de la problemática ambiental.

En la educación primaria de nuestro país, las actividades sobre educación ambiental están planteadas a partir de los propósitos del nivel, hacia la adquisición de *conocimientos para comprender los fenómenos que se relacionan con la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales*¹³¹, se pretende que estos propósitos sean cumplidos mediante un aprendizaje realizado en las actividades de aprendizaje que se realizan en ciencias naturales principalmente.

¹³⁰ Esperanza Terrón Amigón.. *Formación de docentes en educación ambiental ...* op cit. pp. 6 -7.

¹³¹ SEP *Plan y programas de educación primaria*. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA MÉXICO. 1993. P.13

Recientemente se han propuesto diferentes tendencias para la realización de las actividades de aprendizaje en función de la educación ambiental, algunas apuntan hacia realizarlas en una forma transversal es decir ya no como parte de las ciencias naturales sino como actividades interdisciplinarias, que formen parte de las actividades cotidianas escolares.

Los planteamientos más recientes en las actividades de aprendizaje se enfocan hacia una confrontación crítica, mediante la discusión sobre diferentes puntos de vista, y los diversos modos de resolver un problema; *la investigación, y la solución de problemas* son actividades que empiezan a generalizarse, en una escuela que se define como constructivista, las propuestas van encaminadas hacia actividades de aprendizaje en una educación ambiental activa.

Se trata de que las actividades se realicen de preferencia en forma extracurricular en un ámbito de mayor libertad y flexibilidad, mediante grupos o clubes, en estas actividades se proponen acciones dentro de la escuela, alrededor de la escuela y en un contexto más amplio, incluyendo visitas a lugares específicos; se trata de actividades prácticas como la formación de un jardín silvestre en la escuela, aprender a hacer composta, o el análisis del impacto negativo del tráfico de automóviles etc.¹³²

Las actividades sobre educación ambiental necesitan poner en tela de juicio los valores implícitos que aún están presentes en nuestra escuela, educar en la confrontación de valores, analizados desde diversos puntos de vista, y en relación a un problema concreto. Si los niños y las niñas saben valorar la complejidad de los temas ambientales por medio de un método de análisis, podrán realmente ser libres y capaces de elegir una posición propia, comprender y develar las razones no formuladas, que están detrás de sus acciones y su posición, por parte de los diferentes sujetos que se confrontan en un problema, mediante actividades de aprendizaje orientadas a promover un sentido creativo, crítico, constructivo y analítico.

2.3. Energía.

2.3.1. Energía concepto multifacético.

Energía como concepto multifacético remite a reflexionar que existe energía en cualquier cosa y en cada lugar, la energía se involucra en todos y cada uno de los elementos del universo¹³³ se trata de un aspecto

¹³² Luis Felipe Oliveira. *Educación ambiental*. Ibero América. México 20000. pp 39 – 76.

¹³³ Tonda *Fundamentos de Ecología*. Limusa. México. 1998. pp.47

central, multidimensional, relacionado con la vida cotidiana, al mismo tiempo que con el conocimiento científico, forma parte de la mayoría de las actividades de los seres humanos; como palabra que proviene del griego y significa *en acción* (en y ergon: acción) razón por la que la palabra energía se asocia con actividad, o con la falta de ella .

El término Energía con una connotación científica es propuesto por Thomas Yung en 1807, y se define como *la capacidad que poseen los cuerpos y sistemas para realizar un trabajo*,¹³⁴ siempre ha existido la misma cantidad de energía, no puede crearse ni destruirse, más se puede transferir de un objeto a otro y transformarse de una forma en otra; en la más general y tradicional de las clasificaciones en la energía se definen dos grandes formas: *La energía potencial y la energía cinética*, y en seis grandes tipos, *energía mecánica, calorífica, luminosa, química, eléctrica y nuclear*, según la función que se les da.¹³⁵

La energía tiene muchas facetas, la mayoría de las personas tienen claro algún aspecto de la energía, casi siempre cercano a su vida cotidiana; sin embargo es difícil poseer un panorama completo del concepto de energía y todos los aspectos a que se refiere; *Pilar Segarra*¹³⁶ (1993) coautora de la exposición denominada <<*El rompecabezas de la energía*>> dentro de la sala de la energía en el Museo de las Ciencias (UNIVERSUM) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) comenta acerca de la energía “*El concepto de energía es una especie de rompecabezas, que al unirse nos dan un panorama global*” El concepto de la energía es complejo y amplio aunque esté tan relacionado con la vida cotidiana.

Las leyes de la termodinámica controlan los procesos energéticos e indican las relaciones entre las diferentes formas de energía, la primera ley de la termodinámica o *ley de la conservación de la energía* establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma, la cantidad total de energía en todas sus formas permanece constante, puede cambiar de una forma a otra, pero la suma de todas las formas debe permanecer constante.¹³⁷ La segunda ley de la termodinámica establece que siempre que la energía se transforma tiende a pasar de una forma más organizada y concentrada a otra menos organizada y más dispersa, esto implica que al transferir la energía de un lugar a otro, está tan dispersa que deja de ser útil, mediante un proceso de degradación donde va en cierta forma disminuyendo la energía concentrada.

Esto tiene implicaciones muy importantes, ya que la energía que se utiliza se convierte en energía concentrada, una gran parte de la energía

¹³⁴ Enciclopedia Quillet, Argentina. Editorial Argentina Aristides Quillet, S.A México. 1976. p.455

¹³⁵ Armando Deffis Caso. *Energía ,Fuentes primarias utilización ecológica* Árbol. 1999 México pp. 6

¹³⁶ Pilar Segarra Pilar et.al. (1993) “La energía es un rompecabezas” *Enseñanza de las ciencias*. 11 (1) México. 1993 pp229 -230

¹³⁷ Eduardo Hernández. *Calefacción, aire acondicionado y refrigeración*. Limusa. México. 1990 pp15

se degrada en calor que no es útil, y provoca que se desperdicie; no existe aún alguna tecnología que pueda modificar esta consecuencia, lo que implica un fuerte impacto al medio ambiente; Solo el ser humano es capaz de utilizar energía en exceso para satisfacer sus necesidades o para utilizarla en múltiples cosas que generalmente la publicidad y el consumo lo obligan a tener.

La energía eléctrica es un tipo de energía, producida utilizando diferentes fuentes primarias como el petróleo, el gas natural, las caídas de agua, el carbón, el uranio, y la geotermia, mediante plantas hidroeléctricas, carboeléctricas, geotérmicas y nucleoeeléctricas. La mayor parte de la energía eléctrica que se consume en nuestro país se genera a partir de petróleo, gas y agua.¹³⁸ La energía eléctrica tiene la posibilidad de ser transformada fácilmente en cualquier otra forma de energía con un rendimiento satisfactorio, por líneas a grandes distancias.

La energía así como su uso, conforman una concepción relacionada e inmersa en el quehacer cotidiano del aula, los contenidos relacionados con la energía son particularmente claves en la aproximación a conceptos científicos; Urevbu¹³⁹ (1984) ha demostrado que incluso niños de 7 años de edad pueden lograr una comprensión moderadamente detallada de la energía, cuando forma parte del currículum, y que la noción de formas de energía se puede enseñar de un modo descriptivo utilizando ejemplos cuidadosamente escogidos, para identificar el calor, el sonido, la energía mecánica y la energía eléctrica.

En la educación primaria mexicana la energía, generalmente ha estado presente como contenido de aprendizaje en el área de ciencias naturales en la reforma de 1972 ; Se desarrollan cuatro líneas conductoras o ejes curriculares, para la organización de los contenidos, la energía aparece en una de las cuatro líneas conductoras del programa como “*Materia y energía*” en los libros de texto el contenido, se presenta a partir del primer grado, en 1977 continúa de la misma forma curricularmente, el texto de ciencias naturales aparece en su forma integrada en el contenido de energía tiene una menor presencia.¹⁴⁰

En 1993 los ejes temáticos que se desarrollan simultáneamente a lo largo de los seis grados (Los seres vivos, el cuerpo humano y la salud, el ambiente y su protección, ciencia tecnología y sociedad *materia energía y cambio*, ciencia) los contenidos sobre energía generalmente se agrupan en este último eje que se refiere a los fenómenos y las transformaciones

¹³⁸ SECRETARÍA DE ENERGÍA (1996) *Las maravillas de la energía* CONAE. MÉXICO. pp.3 -6.

¹³⁹ UREVBU, A.O(1984) “ Teaching concepts of energy to Nigerian children in the 7 -11 year old age range in : *Journal of Research in Science Teaching*. England. Pp. 255 – 267.

¹⁴⁰ De Alba . y Biseca, M. (COORD.) (1995). “Educación ambiental y escuela primaria en México. SEDUE Subsecretaría. Ecología en: *Educación geográfica*. Antología básica. Licenciatura en Educación Plan 94. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. México. 1995. pp. 57 – 74.

de la materia y la energía; en el eje de ciencia tecnología y sociedad, se incluyen el conocimiento de las distintas fuentes de energía, las ventajas y riesgos de su utilización y las acciones para evitar el desperdicio de la energía, se presentan contenidos para que los y las alumnas reflexionen sobre los usos de la ciencia y la técnica tanto favorables como desfavorables para los humanos y el medio ambiente;

En el eje del ambiente y su protección el contenido de energía se aborda relacionado con el uso racional de los recursos naturales y los efectos destructivos de la actividad humana. En los libros de texto editados conjuntamente con esta reforma el tratamiento de la energía relacionada con el cuidado del medio ambiente no era muy marcada, en los libros de texto reformados en 1997 aparece en forma más recurrente esta relación.¹⁴¹

Los alumnos están muy familiarizados con el tema de energía, ya que se relaciona con diferentes aspectos como económicos, políticos y culturales, que están presentes en la vida diaria de los y las alumnas; esta relación tan estrecha, es una ventaja y una desventaja a la vez, porque ayuda en la comprensión y el conocimiento del tema, ya que forma parte del contexto real, pero al mismo tiempo es un tema complejo que se dificulta su entendimiento, desde el punto de vista científico, estas dificultades, influyen en el aprendizaje de las ciencias naturales y en el mismo rendimiento escolar.

Como contenido escolar el tema de la energía es clave, conlleva a una relación muy estrecha con algunos otros contenidos dependientes del tema de energía como son: **energía eléctrica, y uso eficiente de energía**, que por su relación inseparable, forman una unidad de sentidos y significados, casi indisociables donde los conocimientos aprendidos sobre energía y energía eléctrica son la base para la construcción de conocimiento sobre uso eficiente de energía, y al mismo tiempo lo aprendido o comprendido sobre uso eficiente de energía es tomado por los y las alumnas como referencia para explicarse aspectos y fenómenos sobre energía y energía eléctrica.

La relación entre estos tres términos filtra el aprendizaje escolar, al estar unidos íntimamente; en los niños y las niñas esta relación cobra mayor fuerza e interdependencia, lo que implica centrar la atención en estos tres elementos en forma global e individual a la vez; y analizar los saberes, conocimientos y relaciones que caracterizan el aprendizaje al respecto; y las implicaciones que esto tiene en los propios niños y niñas, en la escuela, y específicamente en el quinto grado de primaria, como un grado escolar donde los niños y niñas han abordado estos contenidos, a

¹⁴¹ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. (1993), *Plan y programas de estudio 199 Educación Básica Primaria*. México. pp.71-85.

través de cinco ciclos escolares, han tenido diferentes experiencias en su vida cotidiana, poseen habilidades para representar y expresar lo que conocen y piensan, como parte de la vida real y cotidiana, cobra una singular importancia por la relación íntima que tiene con la preservación del medio ambiente, y con el aprendizaje escolar, en razón de que los alumnos y alumnas realizan un enlace entre la escuela y su vida real.

2.3.2. Energía y medio ambiente

De las diferentes dimensiones donde se involucra el término energía, destaca la relación *energía y medio ambiente*, esta relación se deriva del uso que los seres humanos han dado a la energía a través del tiempo, la energía es parte esencial de la vida natural, social y cultural, de la ciencia y la tecnología, del desarrollo y la modernidad; *el uso* que se le da a la energía está estrechamente vinculado a la situación actual del medio ambiente, en una relación naturaleza – sociedad que depende en gran parte de los diferentes modelos de desarrollo económico, que la civilización ha tenido, y que en las últimas décadas se ha particularizado por desequilibrar y destruir el medio ambiente, utilizando los recursos naturales de manera ineficiente lo que ha provocado además del deterioro, una enorme contaminación.

Esta relación, es importante desde la ecología como ciencia que ha desarrollado diversos procesos que permiten comprender todo lo que sucede en nuestro ambiente y la forma de conservarlo; la energía es un concepto enigmático, interviene en cada elemento simple del universo; desde el punto de vista ambientalista constituye un componente analítico indispensable en el cuidado y conservación del medio ambiente; *el uso* que se da a *la energía* en todas sus manifestaciones, es determinante dentro de la crisis ambiental en la que se encuentra el planeta, ya que la mayor parte de la energía utilizada hasta ahora se ha obtenido a partir de reservas fósiles como carbón, gas, petróleo así como agua produciendo gran contaminación y deterioro ambiental, al producirla y utilizarla.

De la mitad de la década de los años veinte a la mitad de la década de los setenta; la población mundial creció en un 100% y el producto mundial bruto se multiplicó por seis, de la misma manera, el consumo mundial de energía se incrementó 6 veces, si expresamos esta situación en barriles de petróleo por año pasó de 6553 a 37070 millones de barriles anuales o bien de 18 a 102 millones de barriles diarios de petróleo crudo.¹⁴² Las fuentes energéticas se dividen en dos grandes grupos el primero de ellos, incluye todas aquellas ya formadas, y con unas existencias más o

¹⁴² SEPAFIN, Comisión de Recursos Energéticos *Manual de procedimientos para el uso eficiente de la energía en la industria y el comercio.* México.1977. pp. 2-3.

menos grandes pero limitadas por lo que reciben el nombre de *no renovables*; como el carbón y el petróleo que fueron las primeras que se utilizaron, y son las más abundantes y utilizadas en la actualidad, se trata de recursos con yacimientos de calidad diversa y distribuidos por distintas partes del mundo y que se agotan, para su regeneración se requieren infinidad de millones de años, condiciones que en nuestro planeta no se dan actualmente.¹⁴³

Otro aspecto de creciente preocupación son los residuos contaminantes, producidos en la combustión de estos recursos, Muchos tipos de carbón desprenden cantidades muy elevadas de compuestos tóxicos por lo que no es recomendable utilizarlos frecuentemente, los derivados del petróleo como la gasolina y otros combustibles provocan emisiones sumamente perjudiciales para la salud.

El gas natural al utilizarse en la combustión, produce una contaminación menor a la que producen el petróleo o la gasolina, pero al igual que éstos sus yacimientos son limitados, aunque se cuente con proporciones aparentemente enormes, la energía nuclear al principio de su utilización parecía ser un recurso prácticamente inagotable dado el elevado número de unidades energéticas que proporciona, muy superior a la de los combustibles, tradicionales, pero no ha conseguido tampoco satisfacer las expectativas puestas en ella. Las técnicas de su aprovechamiento no han alcanzado aún el rendimiento ni el nivel de seguridad esperados y, además los residuos radioactivos, plantean un grave problema de eliminación.

El otro tipo de fuentes energéticas son las denominadas renovables es decir, aquellas que se están produciendo de nuevo constantemente. Unas de ellas son de origen vegetal, como es el caso de la madera y aunque el exceso de consumo puede provocar dificultades de abastecimiento siempre es posible renovarlas, pero crea otros problemas como la deforestación, otras por el contrario, son prácticamente ilimitadas y dentro de este grupo se incluyen la energía solar, la geotérmica, la eólica y la producida por las corrientes y las mareas, su producción no es ampliamente rentable, su utilización presenta una complejidad de su operación por su alto costo, nuestro país, no se produce este tipo de tecnología.

Existen también propuestas de utilizar la energía solar en automóviles; la energía eólica cuenta con una vieja tradición en los molinos de viento, pero en los actuales dispositivos la energía obtenida no es mecánica sino también eléctrica los llamados parques eólicos, el ser humano ha conocido durante siglos la fuerza del viento y la ha aprovechado para

¹⁴³ Juan Ambriz. *Administración y ahorro de energía*. Universidad Autónoma Metropolitana. UAM. Iztapalapa. México. p.42

moler sus granos y mover sus embarcaciones, actualmente, con la energía del viento también produce electricidad.

La utilización y exploración de los recursos naturales han tenido como justificación y sustento el crecimiento económico la paradoja es cruel: la naturaleza se deteriora y unos cuantos se enriquecen.¹⁴⁴ Este punto es de particular importancia en el problema ambiental si tomamos en cuenta que a nivel mundial deteriora más quien más consume, por una parte, pero también los países subdesarrollados deterioran con un mayor impacto debido al atraso de la maquinaria utilizada en la industria, la cual es altamente contaminante y en materia de energía sumamente ineficiente, a nivel mundial el problema de la energía es grave, el impacto ambiental a causa de éste problema es aniquilante.

Una gran parte de los problemas ambientales tienen relación con el uso que se le da a la energía tales como: *el calentamiento global, la escasez de agua, el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, la generación de desechos peligrosos, la contaminación del agua y del aire, el agotamiento de los recursos naturales, el creciente gasto de energía insostenible a largo plazo, entre otros*¹⁴⁵. La problemática ambiental con la que tiene relación el uso de la energía es multicausal, y depende de todos los sectores de la población, tiene su origen en la relación de los sujetos con el medio ambiente, el conocimiento y la conciencia que tengan al respecto sobre todo aquellos conocimientos de tipo formativo como los que se aprenden en educación primaria.

Últimamente se ha especulado acerca de que las actividades humanas pueden afectar el equilibrio total del calor en la tierra, al quemarse los combustibles fósiles, el contenido de CO₂ de la atmósfera aumenta en un 12 %, desde 1890 puede esperarse que un aumento de CO₂ atmosférico incremente el efecto invernadero y se produzca un aumento de la temperatura superficial del planeta. La energía que gasta el ser humano al utilizar combustibles, y al utilizar maquinaria o cuando se produce energía eléctrica, se convierte parcialmente en energía eléctrica concentrada. Una gran porción de la energía total se degrada en calor relativamente inútil, además de éste desperdicio calorífico, la energía eléctrica finalmente producida también se degrada en calor cuando se transmite y utiliza en el hogar o en la industria, en las escuelas etc. Cuando se emplea energía se libera calor.

Cuando la energía se procesa a través de un ecosistema, es cada vez menor la cantidad utilizable, las dos leyes de la termodinámica permiten

¹⁴⁴ Rafael Tonatiuh Ramírez Beltrán. *Malthus entre nosotros: Discursos ambientales y la política demográfica en México 1970 -1995*. Universidad Pedagógica Nacional Unidad 095 Azcapotzalco. Ediciones Taller Abierto. México 1997. pp.127- 128

¹⁴⁵ DEFFIS. op. cit. vid.

contabilizar la energía que interviene en los sistemas ecológicos, diciendo de donde viene y a donde va la energía, e indican que cuando fluye a través de un sistema ecológico, cada vez es menos su capacidad para producir un trabajo.

La contaminación y deterioro ambiental causado por la producción de energía eléctrica y la combustión de diversos materiales en función de su generación, para usos tanto industriales y tecnológicos como en el hogar, han provocado un desmedido desequilibrio ambiental, que hace prioritario el cambio de actitud hacia otras alternativas que propicien un menor deterioro; el problema afecta a toda la población, como sujetos, estamos involucrados en mayor o menor grado, ya que la disminución y el posible agotamiento de esas reservas fósiles, así como el agua que en sí como recurso presenta problemas muy graves, se utilizan en la producción de energía así mismo son usados para el suministro de gas a los hogares y energía eléctrica, la gasolina y el diésel indispensable en el transporte, lo que ha provocado que el creciente consumo de energía sea cada vez más insostenible.

La situación ambiental afecta gravemente también a los grupos sociales con menores posibilidades económicas, entre los cuales se encuentra la mayoría de la población mexicana, es evidente que este es un factor muy importante ya que se trata no solo de resolver los problemas energéticos sino también los problemas de contaminación, de salud, y de calidad de vida así como de suministro de energía, que se pueda hacer a comunidades con menores posibilidades económicas. La gran contaminación que se realiza al producir la energía, afecta la salud y la calidad de vida fuertemente también, a la población de ciudades con problemas agudos de contaminación como la *ciudad de México D.F.*

Existe un irrompible vínculo a nivel mundial entre el uso de la energía, la sociedad, el ambiente y la economía, ya que lo que ocurre en el ámbito energético afecta a todos los países individualmente y en su conjunto, independientemente, del grado de desarrollo que tengan su forma de organización social, o su condición de importadores o exportadores de hidrocarburos.¹⁴⁶

Ante ésta problemática surge como alternativa el *uso eficiente de energía* que se refiere a colocar el valor máximo en hacer lo más, con la menor cantidad de energía, es el uso máximo del mínimo número de artefactos que requieran energía, trata de acciones en las que se utilice la energía de manera óptima, considerando en primer lugar evitar el deterioro del medio ambiente, fomentando el cuidado de los recursos *naturales* sobre todo los no renovables. Algunas acciones que favorecen el uso eficiente de la energía son el ahorro de energía eléctrica, el uso

¹⁴⁶Juan Amriz *Administración y ahorro ...* op. cit pp.11.

consciente y adecuado de los aparatos eléctricos, el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, el reuso, la reducción, y el reciclaje de los diversos materiales como el papel, el plástico, el aluminio, el vidrio.

El cuidado y uso adecuado del agua, uso medido de los transportes de combustión interna, el uso adecuado y consciente del gas en el hogar, la utilización de maquinaria moderna, el aprovechamiento de la energía del sol tanto como iluminación como fuente de calor, utilizar formas de producción de energía con las que se deteriore en menor grado el medio ambiente y se aprovechen mejor los recursos naturales necesarios para su producción.

La CONAE (Comisión para el uso racional de la energía) hace alusión al *uso eficiente de energía*, como la forma de utilizar la energía eficazmente, y de manera óptima, procurando la diversificación de las fuentes de energía, que procure un desarrollo sustentable,¹⁴⁷ esto consiste en buscar *la* perturbación mínima al medio ambiente al utilizar y producir energía. Mediante el uso eficiente de la energía se trata de utilizar la energía sin deteriorar y afectar suelo, vegetación, vida salvaje, agua y aire procurando el mejor abastecimiento de energía para todos los sectores de la población¹⁴⁸ Se refiere al uso óptimo que se le da a la energía considerando el impacto ambiental que tiene, buscando la mejor y máxima utilización de los recursos naturales para conservarlo, y conservar los esos recursos, considera: la mayor diversificación e interdependencia de las fuentes energéticas, disponibilidad máxima y distribución de la energía utilizable, así como la mayor comprensión, del impacto ambiental y la conciencia de la responsabilidad y respuesta a las necesidades de la propia utilización de la energía en los bienes y servicios para la sociedad.

El uso eficiente de la energía contempla una producción y uso de la energía sin elevar el consumo de recursos fósiles y en el evitar el agotamiento de recursos renovables como la destrucción de bosques y la quema de de residuos vegetales¹⁴⁹ Se reconsidera que la energía tiene un precio en constante aumento y una demanda que se incrementa con extraordinaria rapidez de acuerdo con las necesidades de confort y calidad de vida, el aumento del consumo tiende a encarecer el producto al mismo tiempo que amenaza con agotar sus reservas de energéticos.

Las generaciones de jóvenes, niños y niñas de países pobres como el nuestro, se encuentran actualmente ante la disyuntiva de atender la necesidad que plantea una relación armónica con la naturaleza y el medio ambiente donde está en juego la propia salud así como la calidad

¹⁴⁷ SECRETARÍA DE ENERGÍA CONAE(1996) *Las maravillas de la energía* p. 6

¹⁴⁸ Deffis. op.cit. p. 35

¹⁴⁹ Antonio Moreno *la Energía*. Acento Editorial. Madrid.1997. p.9

de vida, por una parte, y la decisión de atender los planteamientos que les exige la dimensión histórico – sociocultural del mundo actual, de donde forman parte y que promueve un *estilo de vida* devastador hacia la naturaleza en función del *menor esfuerzo, el consumismo y el derroche*.¹⁵⁰

La importancia de la relación energía – medio ambiente mantiene a su vez una relación estrecha con la educación y el aprendizaje, específicamente más aún con la educación ambiental y las ciencias naturales; ya que el hecho de comprender y aprender tanto sobre la energía como a usarla eficientemente, es todo un proceso cultural y educativo que remarca el papel del ser humano con la naturaleza.

¹⁵⁰ Rafael Tonatiuh Ramírez Beltrán(1997) *Malthus entre nosotros: Discursos...* op.cit.. pp127 -128

CAPÍTULO

III

METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta las etapas seguidas en la investigación; en primer lugar se hace alusión a la población y al contexto donde se realizó el trabajo ; en seguida se describe la metodología, precisando el tipo de estudio, así como las técnicas e instrumentos que se aplicaron; después se presenta el desarrollo de la investigación, desde el acercamiento a las escuelas y a los sujetos, así como el proceso de aplicación de los instrumentos y técnicas, se describe la secuencia desarrollada y el hacer de los sujetos ; por último se hace referencia a las categorías que se tomaron en cuenta para analizar la información obtenida.

3.1. Población

La investigación se realizó en tres escuelas primarias públicas, con niños y niñas pertenecientes a un grupo de quinto grado de cada una de las escuelas respectivamente; estas escuelas se ubican en las colonias Cuauhtemoc, San Bernabé Ocoatepec, y Lomas Quebradas, correspondientes a la Delegación Magdalena Contreras del Distrito Federal, esta delegación colinda al sur con la Delegación Tlalpan, y al poniente con la Delegación Coyoacán, en el sur de la ciudad de México Distrito Federal.

Las comunidades donde se encuentran las escuelas han tenido un crecimiento demográfico progresivo, muestran asentamientos irregulares alrededor de colonias de nivel socioeconómico medio alto; de manera que se ubican en una loma, las calles son generalmente muy angostas, con relativamente pocas vías de acceso, es decir cuenta con abundantes callejones y cerradas.

El ritmo de vida en este lugar es acelerado, lo que no permite una convivencia estrecha entre sus miembros; no existen elementos que identifiquen una identidad colectiva en las comunidades; asimismo no presentan tradiciones y costumbres definidas que las particularicen; la mayoría de las familias que las habitan tienen en promedio 18 años viviendo en el lugar, aunque una parte de la población es inestable.

La actividad principal es el comercio, no existe una participación política especificada; ni tampoco, una participación activa en actividades religiosas por parte de la población; en su mayoría la población tiene un nivel económico medio bajo, y es menor de 35 años; el ambiente social

es tranquilo en el día generalmente, no así en las noches; el problema más recurrente es el pandillerismo, que ha invadido prácticamente la comunidad con graffitis, sin respetar absolutamente nada, aún las instituciones, como los centros escolares; generalmente se trata de grupos de adolescentes varones en su mayoría, que forman pequeñas bandas, y que progresivamente han ido tomando más fuerza, así como el alcoholismo entre los jóvenes, una parte también de los jóvenes que se dedican a manifestar este tipo de contracultura, no pertenecen a ninguna banda, simplemente por ser adolescentes se dedican a pintar todos los edificios por la madrugada, o durante el día generalmente en grupitos de estudiantes normalmente de secundaria o preparatoria, este último nivel es escaso en la comunidad en comparación con preescolar, primaria y secundaria, ya que solamente se cuenta en otra colonia cercana con un CONALEP.

Se eligieron tres grupos escolares, de quinto grado, al azar y en función de las facilidades brindadas, tanto por la supervisora de la zona escolar, como las directoras de las escuelas y las profesoras de grupo; seleccionándose tres escuelas primarias de la misma zona escolar; se trata de escuelas públicas urbanas de organización completa, de sostenimiento federal como todas las escuelas públicas en el Distrito; adscritas al turno matutino y al turno mixto en uno de los casos, mixtas, con más de 15 años de fundadas como instituciones escolares, pertenecientes a la zona escolar 212, de Escuelas Primarias en el Distrito Federal; en las comunidades donde se ubican tienen un buen prestigio como instituciones educativas, aunque se ubican en colonias diferentes, se encuentran muy cerca unas de otras, aproximadamente a 1000 o 1200 metros de distancia entre ellas.

Se eligió un grupo de 5º grado al azar de cada escuela, los grupos presentan características similares en cuanto a número de integrantes, edades, rendimiento escolar, organización, condición social y familiar de las alumnas y alumnos, proporción de hombres y mujeres, entre otros. Las escuelas son diferentes en cuanto a otros aspectos, como el turno mixto en uno de los casos, la dinámica de trabajo, el clima áulico, las relaciones interpersonales, los procesos de comunicación, la participación de los alumnos o los recursos y estrategias de aprendizaje, los edificios escolares, es decir existen cuestiones que particularizan e inciden muy fuerte en las características de cada grupo, además de que cada grupo opera de forma diferente lo que hace que las situaciones que se dan al interior definan al grupo escolar como único.

Las profesoras a cargo de los grupos, tienen en promedio 17 años de servicio como profesoras de primaria, generalmente su práctica ha sido trabajando con grupos de cuarto, quinto y sexto grados, han estado en las escuelas donde laboran actualmente por más de seis años, solamente en uno de los casos han trabajado con el grupo escolar a su

cargo en dos ciclos escolares, son profesoras normalistas, con normal básica, normal superior y educación especial en uno de los casos como máximo grado de estudios, pertenecen a carrera magisterial, son casadas, tienen hijos, no viven en las comunidades donde trabajan, son profesoras con gran compromiso con su trabajo, mencionan y se observa que disfrutan de su actividad docente, se observa que dirigen su práctica fundamentándola en los planes, programas y planteamientos oficiales los cuales operan muy bien, ya que siguen las sugerencias que se ofrecen dentro del sistema educativo nacional.

Como puntos de congruencia entre las docentes se puede mencionar que son muy laboriosas, elaboran recursos didácticos, son innovadoras utilizan diversos recursos didácticos en las clases, actividades que ellas mismas han concebido como exitosas para el aprendizaje, procuran retomar las sugerencias y estrategias que plantean los talleres de actualización, ficheros, cursos etc. y lo planteado en los contenidos de aprendizaje; en las observaciones se pudo registrar que utilizan diferentes estrategias didácticas no tradicionales en las áreas de Español y Matemáticas; en las demás áreas no se pudo observar la forma de trabajo ya que en las observaciones que se realizaron normalmente los grupos escolares estaban trabajando con español y matemáticas, aunque se observaron en los salones de clase recursos y pautas de actividades realizadas en otras áreas como geografía, historia o civismo, no se registró ninguna observación sobre la forma como abordan las ciencias naturales ya que no coincidieron con las clases.

De manera general se podría definir la práctica de las docentes, como activa , y apegada a los lineamientos oficiales, que se llevan a cabo de manera crítica.

Para este estudio se denominó *Escuela 1 o E1, Escuela 2 o E2, y Escuela 3 o E3*, a cada una de las escuelas. La **Escuela 1** lleva por nombre, **Escuela Cuauhtemoc** turno matutino, clave: 31 -408 -55 - VI-X; está ubicada en la Av. San Bernabé No 95, esquina con la cerrada Alcanfor, en la colonia Cuauhtémoc; comparte el edificio escolar, con el turno vespertino y las oficinas de la supervisión escolar; cuenta con 19 grupos, de 43 estudiantes en promedio.

Está construida en una loma, en un terreno accidentado, el edificio escolar funcional, en cuanto a las vías de acceso, no muy uniforme, de construcción moderna, en tres pisos; en el tercer piso trabajan los grupos de 5º y 6º; utilizan energía eléctrica dentro de las aulas del segundo y tercer piso, ya que cuentan con ventanas muy pequeñas y muy altas.

Esta escuela tiene un patio pequeño en relación con el edificio escolar, cuenta con áreas verdes muy reducidas; en forma general se puede decir que presenta condiciones muy buenas de mantenimiento y limpieza; por dentro del edificio, tiene más la apariencia en cuanto al edificio de una escuela secundaria, las aulas son pequeñas en relación con la cantidad de alumnos que albergan, están bien acondicionadas, con un mobiliario adecuado.

Está ubicada en una de las avenidas principales de la colonia, con tráfico automovilístico constante, el lugar generalmente presenta contaminación ambiental y ruido; la avenida donde se encuentra es una vía de salida de la colonia, enfrente y a los lados de la escuela se encuentra una área comercial de locales pequeños, atrás de la escuela, está una zona habitacional muy irregular, en cuanto al terreno, distribución de las viviendas y diversidad de construcciones.

El grupo que se escogió en esta escuela es el 5º grado SECC. A. está formado por 43 integrantes, 23 hombres y 20 mujeres, la mayoría se conoce desde el primer grado, ya que el grupo se ha conformado con los mismos integrantes durante los diferentes ciclos escolares; La profesora del grupo tiene veinte años de servicio como maestra de primaria, por lo general ha trabajado con grupos de cuarto, quinto y sexto, trabaja con el grupo desde el ciclo escolar pasado, la relación entre la docente y los estudiantes es buena, aunque no hay mucha comunicación por lo numeroso del grupo.

Entre los miembros del grupo la relación es armónica; más no solidaria, ni estrecha, se observa generalmente una actitud individualista, habitualmente; Es muy marcada la división entre hombres y mujeres, en ocasiones pareciera que existe una línea divisoria en el salón, como si existieran dos contextos escolares completamente aparte; se mantienen separados en situaciones informales, pero trabajan juntos en las actividades cuando se les pide que lo hagan; los niños están organizados en tres subgrupos bien definidos, dos de ellos de 4 y 5 alumnos, y otro subgrupo mayoritario, el subgrupo de los 5 alumnos presenta, bajo rendimiento, indisciplina, y fricciones constantes tanto con la maestra, como con los demás compañeros; estos alumnos no conviven, para nada con las niñas, ni aún en las actividades de aprendizaje, ya que no son aceptados por ellas.

Un alumno, prácticamente no tiene relación con los compañeros; se adscribe al grupo de las niñas; es bien aceptado por ellas, comparte juegos, conversaciones y una relación muy estrecha con una de las niñas que es su compañera de banca.

Hay un alumno que lleva la direccionalidad o liderazgo del grupo, en general, tanto en situaciones formales como informales; las niñas se

muestran un poco apáticas ante este liderazgo pero generalmente aunque no estén del todo de acuerdo se dejan llevar, por sus propuestas, ejerciendo muy poca resistencia.

Entre las niñas existen más subgrupos, casi todas las niñas conviven solamente con su compañera de banca, o grupos de tres niñas, entre ellas no se comportan tan solidarias como, los niños.

Se observa que a dos de las alumnas, están completamente marginadas del grupo; generalmente pasan casi desapercibidas en el hacer del grupo, y en algunas otras ocasiones, son sujetos de agresiones verbales tanto de niños como de niñas.

Se observa que tienen la indicación de sentarse un niño con una niña, indicación que generalmente no siguen, la profesora comenta que se organizan muy poco en subgrupos para trabajar, pero que si trabajan por equipo aunque con dificultad.

La mayoría de los alumnos y alumnas viven en la colonia la Malinche, en menor proporción viven en la colonia Cerro del Judío.

La **Escuela 2** Escuela Rubén Darío turno matutino, presta servicios como escuela primaria en el turno vespertino, y como secundaria en el turno nocturno, está ubicada en la calle Cruz Verde, en la colonia San Bernabé Ocoatepec, es de organización completa con 17 grupos, con 42 estudiantes en promedio; construida en un terreno muy pequeño, accidentado, está en una pequeña cuchilla, muy inclinada, está construida en tres niveles y un segundo piso donde trabajan los y las alumnas de 5° y 6° grado, gran parte de su construcción está hecha por los padres de familia, cuenta con un pequeño patio largo a un lado de las aulas, segmentado por los niveles de la escuela, el espacio es sumamente pequeño al igual que las aulas, algunas no tienen una conveniente ventilación, ni iluminación por lo que se iluminan con energía eléctrica,

Por su construcción el edificio es un poco incómodo para los y las alumnas y las actividades escolares normales en todas las escuelas como educación física, o los honores a la bandera, pero la población escolar y el colectivo escolar se han adaptado muy bien a las condiciones físicas, y se organizan bastante bien para realizar las actividades, con armonía y seguridad, se conserva generalmente limpio y a pesar de las condiciones en las que se encuentra en cuanto a su construcción presenta un buen mantenimiento.

Alrededor de la escuela es una zona habitacional, de tipo irregular en cuanto a sus construcciones, con algunos negocios pequeños comercios. No tiene árboles ni ningún jardín dentro ni fuera de la escuela; por fuera del edificio escolar, la escuela está ubicada prácticamente en el punto de

encuentro de dos calles sumamente inclinadas, donde frecuentemente suceden accidentes automovilísticos, por lo pronunciado de la inclinación la comunidad, y el personal docente ha sabido tomar medidas a esta situación procurando que la salida y la entrada de los alumnos se haga en una forma muy rápida y con bastante precaución, el lugar es intranquilo y contaminado ambientalmente por el tráfico vehicular.

El grupo que se seleccionó fue **el 5º SECC. "C"** está formado por 20 alumnos y 23 alumnas, solamente algunos de ellos estuvieron juntos en los grados anteriores, la relación entre los miembros del grupo es buena, y entre maestra y alumnos es excelente; la docente del grupo comenta que es un grupo conformado con una gran parte de alumnos y alumnas con bajo rendimiento escolar, que de los tres quintos grados de esa escuela este grupo es el que tiene menor promedio de aprovechamiento; en cuanto a los otros grupos de la investigación no presenta diferencia en este aspecto

Entre los miembros del grupo existe una identidad colectiva, el liderazgo lo ejerce una niña, otras tres niñas, organizan y dirigen también, a la mayoría de los niños les parece bien esta situación, hay algunos subgrupos generalmente con miembros del mismo sexo, pero entre todos conviven y trabaja, se integran con facilidad al trabajo cooperativo, no se observan alumnos que sean marginados por el grupo

En cuanto al lugar donde viven los y las alumnas existe gran diversidad en su mayoría los alumnos viven en la colonia Cerro del Judío y Cruz Verde, otros en la colonia Hidalgo, la Malinche, Barros Sierra, Corona del Rosal, Cuauhtémoc, Pueblo Nuevo Alto, Tanque, Lomas Quebradas, San Bartolo Ameyalco, Magnolia, Lomas de San Bernardo, Ayatla y San Bernabé.

La **Escuela 3** Escuela Guadalupe Flores, se encuentra en la calle de Santiago esquina con Prolongación San Jerónimo de la Colonia Lomas Quebradas, es también de organización completa con 12 grupos, de 38 alumnos en promedio, de construcción más moderna que las escuelas anteriores, trabaja un pilotaje, en la modalidad de horario corrido los alumnos y las alumnas trabajan de las 8.00 a.m hasta las 4:00 p.m; comen ahí mismo de las 13:00 hrs. A las 13:30 hrs.

El edificio escolar es muy amplio, a diferencia de las otras escuelas está bien distribuido, las aulas son confortables, amplias e iluminadas, ha sido construido ex profeso para escuela primaria, en un terreno no accidentado. por la constructora de la Secretaría de Educación Pública, tiene un poco de jardín en la parte posterior del edificio, jardineras, árboles y plantas, el edificio en general está siempre muy limpio y bien conservado, el lugar donde se encuentra la escuela es un lugar tranquilo, a un lado está una secundaria, una colonia residencial con casas muy amplias, más o menos del mismo tipo, enfrente de la escuela comienza la

colonia Cruz Verde, que es una colonia donde sus habitantes son de clase media baja, con construcciones pequeñas e irregulares.

Se eligió el grupo de 5º grado SECC. "B" formado por 24 alumnos y 15 alumnas, el grupo está formado con los mismos alumnos y alumnas desde el ciclo escolar, anterior; entre la profesora y los y las alumnas la relación es buena, entre los alumnos y las alumnas las relaciones no son muy armónicas, existen varios subgrupos de alumnos o alumnas que conviven más en situaciones informales que en equipos de trabajo, aunque los grupos no son estables, tres niños están completamente excluidos en el grupo, siempre están solos no conviven casi con nadie ni entre ellos.

Los y las alumnas viven en las colonias aledañas a la escuela, en su mayoría viven en la colonia Cuauhtemoc, Las cruces, La Malinche, otros en menor cantidad viven en las colonias de El tanque, Luis Cabrera, Guillermo Prieto, y Lomas Quebradas.

E1	23	20	43
E2	20	23	43

Mediante una encuesta censal aplicada a los y las alumnas se pudieron obtener datos generales de ellos y su comunidad, centrándose en las siguientes aspectos: *edad, sexo, colonia donde viven, situación familiar, ocupación de los padres, número de hermanos, servicios con los que cuenta su casa, uso de la energía en su hogar, actividades que realizan para cuidar el medio ambiente, centros de interés sobre ciencias naturales que han visitado*, no se encontraron grandes diferencias de manera general, se obtuvieron los siguientes resultados:

Sexo:

ESCUELA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
E1	23	20	43
E2	20	23	43
E3	24	17	41
TOTAL	67	60	127

Los grupos de las escuelas 1 y 2 son más equitativo en cuanto a el sexo de sus integrantes, la diferencia a nivel general entre los otros grupos es de 7 niños en relación con las niñas.

Edad:

La mayoría de los alumnos y las alumnas tienen 10 años, un 9.4% de los y las alumnas tiene 11 años, es un porcentaje alto, considerando que existe un reglamento al respecto.

Colonia donde viven:

ESCUELA				
COLONIA	E1	E2	E3	TOTAL
CUAUHTÉMOC	11	5	0	16
MALINCHE	18	7	0	25
CERRO DEL JUDIO	14	4	0	18
CRUZ VERDE	0	6	3	9
HIDALGO	0	3	0	3
AYATLA	0	2	0	2
SAN BERNABÉ	0	4	2	6
LOMAS QUEBRADAS	0	2	2	4
SAN BARTOLO	0	6	0	6
LAS CRUCES	0	4	10	14
EL TANQUE	0	0	6	6
LUIS CABRERA	0	0	6	6
GUILLERMO PRIETO	0	0	12	6
TOTAL	43	43	41	127

En la Escuela 1 su población está muy distribuida en las colonias Cuauhtémoc, Cerro del judío y Malinche, donde viven una gran parte de los alumnos y las alumnas, es importante señalar que la colonia Cerro del judío es una colonia de condición socioeconómica muy baja, en la escuela 2 se puede observar que hay una gran variabilidad en las colonias

donde viven los alumnos, algunas colonias de estas, se encuentran muy alejadas, los niños y niñas utilizan transporte para llegar a la escuela.

En la escuela 3 la población se concentra en 4 colonias 3 de las cuales están muy alejadas de la escuela, esto indica que realmente la población de ese grupo no pertenece a la comunidad donde se ubica la escuela.

Situación Familiar

ESCUELA				
COLONIA	E1	E2	E3	TOTAL
VIVE CON AMBOS PADRES	25	52	33	90
VIVE CON LA MAMÁ	15	10	8	33
VIVE CON EL PAPÁ	1	0	0	1
VIVE CON OTROS FAMILIARES	2	1	0	3
TOTAL	43	43	41	127

Un 26 % de los y las alumnas viven únicamente con la madre, es un porcentaje alto, que indica que las familias ya no son nucleares, ya que una parte importante de los niños y las niñas viven en una situación diferente, sobre todo con la madre 33 alumnos viven con la madre, lo que equivale a un 26% de la población, un 3 % de los alumnos viven con otros familiares o con el padre, la situación familiar de los alumnos y las alumnas es diversa.

De los tres casos que viven con otros familiares, se trata de 3 niñas, de las cuales una vive con su hermana y su abuelo paterno, las otras dos viven con su abuela paterna, el otro caso se trata de un alumno que vive con su papá; en todos estos casos las niñas y el niño fueron abandonados por la madre antes de que ellos cumplieran los dos años de edad, nunca volvieron a saber de ellas, estos alumnos reconocen sufrir por esta situación, en todos los casos, los alumnos y las alumnas son

estigmatizados por esa situación, tal parece que los demás compañeros lo ven raro, en el caso de las niñas, son discriminadas en el grupo, en parte por esa situación y también por las características de las niñas, en el caso del niño no es así, al contrario el niño es protegido y ayudado por los demás, sobre todo por las niñas; los cuatro casos presentan una problemática emocional y social compleja así como bajo rendimiento académico.

En los grupos escolares estos casos les llaman la atención a los niños y niñas, hacen muchos comentarios al respecto, sin embargo de los y las niños que viven solamente con su mamá, no causa ningún comentario o asombro, esto es considerado ya como una situación natural o normal.

Ocupación de los padres:

Padres de familia.

OCUPACIÓN	PORCENTAJE
JORNALEROS <<Comerciantes ambulantes, albañiles, yeseros, carpinteros, yeseros, electricistas, soldadores, meseros, carpinteros, plomeros, fotógrafos, ayudantes de obra, empleos eventuales	52%
TAXISTAS	9%
OBREROS	33%
COMERCIANTE (negocio propio)	7%
Inmigrante en Estados Unidos	3%
Profesionistas	3%
<i>Total</i>	100%

Madres de familia.

OCUPACIÓN	PORCENTAJE
AMA DE CASA	75%
VENTAS POR CATÁLOGO 8% DE 75, 6.1% DE LA POBLACIÓN TOTAL	
OBRERAS	7.4%
EMPLEADAS EN COMERCIOS PEQUEÑOS	6.8%
PROFESIONISTAS	4.3%
EMPLEADAS DOMÉSTICAS	4%
ACTIVIDAD ECONÓMICA EN SU HOGAR	2.5%
TOTAL	100%

Es importante señalar que un 33% de las madres de familia realiza alguna actividad remunerada económicamente.

Número de hermanos.

En promedio tiene un hermano o hermana, el 20% de los alumnos son hijos únicos,

Servicios

En su mayoría los y las alumnas viven en casas compartidas con una o dos familias, las casas generalmente están divididas en dos o tres viviendas, comparten la entrada principal y el patio normalmente, casi siempre con las familias que comparten son familiares cercanos como abuelos, o tíos; cada familia utiliza de una a 4 habitaciones

Estas casas se encuentran generalmente en calles pavimentadas, cuentan con energía eléctrica, agua potable, drenaje, el 10% cuenta con televisión por cable, el 22% tiene teléfono, nadie tiene internet en su casa.

Uso de la energía en el hogar.

El 100% de los alumnos y las alumnas cuenta con: *televisión, radio, licuadora, plancha, estufa de gas, calentador de gas*; solamente el 3.1% tiene computadora, el 35% tiene videocassetera, el 45% tiene juegos de video como Nintendo o Play Station.

Actividades que realizan para cuidar el medio ambiente.

La mayoría de los niños y las niñas, afirma que realiza actividades para cuidar el medio ambiente; al solicitar qué actividades realizan, mencionan: *No tirar basura en la calle y en la casa, cuidar plantas en la casa, no dañar a los animales* son las únicas actividades que mencionan.

Escribieron que cuidar el medio ambiente les gusta porque <<es muy bueno>> <<para vivir mejor en una ciudad o en un planeta más limpio>> mencionan haber conocido información sobre el medio ambiente por medio de anuncios en la televisión, solamente un 20% de las encuestas señala que la información ha sido obtenida en la escuela, nadie anotó haber recibido información por medio de los padres o de los maestros.

En las encuestas se encontró que los niños y las niñas en su mayoría no participan en actividades para cuidar el medio ambiente, nunca han pertenecido a clubes ambientales o ecológicos, únicamente en la Escuela 2 un 30 % menciona haber participado en un grupo ambiental formado en la escuela hace dos ciclos escolares en el que se elaboraron manualidades con material de desecho.

Mencionaron conocer a que se refiere el término “Cuidado del medio ambiente” y que les parece interesante e importante.

Visitas a centros de interés relacionados con las Ciencias Naturales

LUGAR	PORCENTAJE
ZOLÓGICO DE CHAPULTEPEC	66.82
LOS DÍNAMOS	28.34%
PARQUE ECOLÓGICO PEÑA POBRE	23.62%
PAPALOTE MUSEO DEL NIÑO	19.68%

UNIVERSUM	11.81%
ZOLÓGICO DE ZACÁNCO TOLUCA	8.6
MUSEO CFE (Comisión Federal de Electricidad)	6.2%
MUSEO DE HISTORIA NATURAL	5.51%
MUSEO DE LA LUZ (El Carmen)	3.1%
MUSEO DE CIENCIAS DE LA TIERRA	0
TOTAL	100%

3.2.Descripción de la metodología

3.2.1 Tipo de estudio y método utilizado

Se trata de una investigación educativa, en el campo de la enseñanza de las ciencias naturales, y el cuidado del ambiente; el cual comprende un estudio de tipo ***descriptivo*** y otro ***interpretativo***. se ubica en el enfoque cualitativo, se adscribe dentro del paradigma interpretativo de la investigación.

Presenta una explicación de interacción de factores, centrada ***en los alumnos y alumnas como sujetos de aprendizaje***, muestra las ideas previas y opiniones, donde se involucran las diferentes relaciones que intervienen en el aprendizaje, las características de las ideas y opiniones, que definen aspectos objetivos, subjetivos e interpretativos de un fenómeno educativo, comprende la descripción, registro, análisis, interpretación y discusión, presentando una parte de la realidad educativa.

El estudio se realizó durante el ciclo escolar 1999 – 2000 en sesiones de una hora y media, aproximadamente dos veces por semana, durante los meses de septiembre de 1999 a Junio de 2000.

Durante el mes de septiembre se realizó un acercamiento a los grupos escolares, visitando las escuelas, conversando con los alumnos, las docentes y demás personas de los colectivos escolares; desde un principio hubo mucha disposición tanto por parte de las docentes, como por parte de las directoras de las escuelas; se les mencionó a los alumnos y las alumnas, que estaría trabajando con su participación en algunas ocasiones, así como también algunas otras estaría solamente visitando el salón de clases, que se trataba de realizar un trabajo para la universidad, y que de ninguna manera se les evaluaría, o calificaría la manera de trabajar o lo que ellos tuvieran que hacer o decir, desde las primeras sesiones, los niños y las niñas manifestaron su inquietud en querer involucrarse.

La acogida por parte de los alumnos, las profesoras y el personal, fue muy buena; en un tiempo relativamente corto, se logró una buena integración a la cotidianidad escolar, al principio, los niños y las niñas hacían muchas preguntas, buscaban la conversación, poco tiempo después seguían platicando mucho pero ya no preguntaban qué se iba a hacer o para qué, simplemente platicaban de todo tipo de temas, el trabajo se fue dando en un ambiente armónico sin causar ninguna extrañeza, durante este mes se estuvo conversando de manera informal con las docentes los y las alumnas, las directoras, otros miembros del personal, así como con algunas personas de la comunidad; de esta manera se pudo obtener buena parte de información en general, a cerca de la comunidad, las escuelas, las docentes y sobre todo de los alumnos y su aprendizaje.

Dentro de éste acercamiento se fue realizando la sensibilización, donde se fue definiendo conjuntamente con los alumnos el proceso que ofreciera información relevante sobre los intereses de investigación, pero que al mismo tiempo, correspondiera al trabajo cotidiano del aula, a fin de recuperar lo más posible, esa realidad que se vive día con día en las escuelas, y que proporcionara información importante, con la participación activa de los alumnos, se fue realizando observación ordinaria, se registró únicamente información importante de lo observado, sobre todo de la interacción en el aula, la forma de trabajar ciertos contenidos, la participación de los alumnos, sus expresiones, sus simbolismos, sucesos y determinadas situaciones etc.

En esta etapa se realizó la aplicación de la encuesta censal, con la intención de obtener datos generales más objetivos, de la población estudiada, el contexto, y algunas características de su hacer y sus saberes.

Esta encuesta fue previamente validada en cuanto a su contenido, para verificar que realmente recabara lo que se quería recabar, así mismo se validó su diseño y estructura en función de consistencia interna, para llevar esto a efecto en primer lugar se elaboró una tabla de especificaciones, donde se delimitaron categorías y subcategorías, que respondieran a las necesidades de información requerida en proporciones justas, enseguida se elaboraron diferentes reactivos siguiendo estos criterios

Después se elaboró el primer borrador de la encuesta, haciendo modificaciones en cuanto a escoger el lenguaje y diseño adecuado a las características de los sujetos y fuera fácil de contestar para ellos, se consideró que debería ser sencilla, entendible, no muy larga, que se ajustara al tiempo y las condiciones de trabajo de los y las alumnas.

Se aplicó a manera de pilotaje después de diseñada a tres grupos escolares de quinto grado, validando su diseño y operatividad, revisando elementos de constructo y elaboración, se revisó también la consistencia de la encuesta en general y si realmente estará ofreciendo la información para la que fue diseñada, después de hacer modificaciones se aplicó a finales del mes de Septiembre.

En los meses de Octubre, Noviembre y diciembre de 1999, se desarrolló el aprendizaje de la técnica de mapas conceptuales; asimismo se realizaron mapas de diferente temas y modalidades considerando los intereses y las necesidades de los alumnos y las alumnas, en forma individual y grupal, se fueron considerando sus sugerencias, así como las diferentes propuestas para la elaboración de mapas conceptuales como recursos esquemáticos; en este tiempo se realizó también el análisis y la evaluación y el registro de la información obtenida por medio de la encuesta censal. Se fueron realizando simultáneamente observaciones de lo que estaba sucediendo en el proceso, de los alumnos y alumnas en algunas cuestiones específicas.

En el mes de de Enero se elaboraron mapas conceptuales sobre temas de ciencias naturales propuestos por los propios alumnos, entre estos temas el tema de la *energía* fue muy recurrente conjuntamente con la selección de palabras claves para los mapas que se utilizarían como instrumentos de investigación, así mismo se siguieron realizando observaciones para registrar algunos datos significativos en cuanto al objeto de estudio.

Cabe señalar que de las modalidades que se estuvieron trabajando con los alumnos, ellos prefirieron la *modalidad de palabras clave*, asimismo se encontraron diferencias entre las otras modalidades en cuanto al diseño, la elaboración, el agrado en la realización de los mapas en esta modalidad, además que daba cuenta de manera más eficiente las ideas de los alumnos y las alumnas, pudiendo señalar de mejor forma, puntos de congruencia y de divergencia entre los mapas de cada alumno, así como también ofrecían una mejor forma de interpretación.

Durante las primeras semanas del mes de febrero se profundizó en la elección de palabras claves a partir de los propios alumnos y alumnas que tuvieran sentido y significado, que ellos las utilizaran y les sirvieran realmente para definir fueron sugiriendo de manera individual y grupal las palabras para conformar los listados de palabras, algunas otras fueron sugeridas verificando que fueran términos de su conocimiento y manejo.

Se estuvo verificando tanto con los alumnos del grupo como con alumnos de cuarto, quinto y sexto de la misma escuela y de otras escuelas que se tuviera una noción o concepto de las palabras, es decir que conocieran su

significado, es decir que supieran lo que quiere decir de manera general, aunque fuera con base en una idea previa, se fueron haciendo modificaciones hasta que se conformaron los listados de palabras base, cabe señalar que estos listados base se utilizaron a manera de sugerencia para la elaboración de los mapas, ya que se ofreció toda la flexibilidad y libertad de cada alumno y cada alumna para utilizarlos o cambiarlos.

En los meses de Febrero, Marzo, y Abril los alumnos y las alumnas realizaron los mapas conceptuales sobre **Energía**, en primer término, **Energía eléctrica**, en segundo lugar y **Uso eficiente de energía** al final, aproximadamente en dos sesiones para cada mapa.

Durante los meses de mayo y Junio se aplicaron entrevistas a 5 alumnas y 5 alumnos de cada grupo, elegidos al azar. La entrevista se realizó siguiendo una guía de entrevista previamente diseñada y validada en cuanto a su contenido y consistencia en la estructura interna; se realizó la selección de categorías, después la elaboración de reactivos, asimismo se realizó un pilotaje previo a la aplicación de la entrevista, con niños y niñas de quinto grado de otros grupos de quinto grado de diferentes grupos a los de investigación en las escuelas señaladas.

3.3. Técnicas e instrumentos

Se utilizaron como técnicas: *mapas conceptuales, entrevista semiestructurada, y observación ordinaria*; como instrumentos se utilizaron esquemas de conceptos clave, guiones de entrevista y registros de observación, en forma no sistemática, de manera informal, donde se registraron datos, relevantes en cada sesión; este registro se llevó durante todo el proceso en función del objeto de estudio.

En el proceso de construcción y diseño de los instrumentos, se realizó un proceso de validación de los mismos; los listados de palabras como elementos para elaborar los mapas conceptuales, se diseñaron respondiendo a las necesidades e intereses de los niños y niñas participantes, quienes propusieron las palabras que aparecen en los listados, en su gran mayoría, algunas otras fueron sugeridas o sacadas de los libros de texto, de todos modos los listados fueron sometidos a criterio de los y las alumnas antes de la elaboración definitiva, se tomaron en cuenta sus sugerencias, cuidando que tuvieran sentido y significado para ellos; asimismo, se confirmó el conocimiento y convencionalismo de las palabras también con niños de cuarto, quinto y sexto grados de las mismas escuelas y otras.

Para validar el contenido, se confrontaron con 15 alumnos de 4º, 5º y 6º grados, a los que se les mostraron los listados y se les preguntó si sabían a lo que se refería cada término. así mismo también se verificó con los niños y niñas participantes en la investigación, que estas palabras fueran

de su conocimiento y manejo, Se confrontaron también con la información de los libros de texto de ciencias naturales los libros integrados y algunas guías didácticas que los alumnos utilizan;

En cuanto a su estructura y funcionalidad; se realizó un pilotaje con 20 sujetos, niños y niñas de un grupo de quinto grado, de una escuela primaria del Distrito Federal, a los que se les pidió que elaboraran un mapa conceptual utilizando los listados de palabras claves; se verificó la funcionalidad de los mapas en su la modalidad de palabras claves, se confirmó que realmente pudieran establecer relaciones con ellas para formar ideas, se revisaron aspectos como el grado de dificultad, el tiempo de realización, que otros recursos además de los proporcionados se pudieran necesitar, y las características físicas de los listados, y la congruencia con las características de los niños y niñas

En cuanto a la estructura interna o consistencia, se verificó que se pudieran establecer relaciones con los términos para definir: energía, uso eficiente de energía, y energía eléctrica.

Para la validación de la guía de entrevista se siguió un proceso de análisis en su contenido, estructura y diseño, se inició el proceso con la elaboración de una tabla de especificaciones, en la que se seleccionaron categorías y subcategorías correspondientes a la información que se pretendía obtener.

Las preguntas fueron validadas en cuanto a constructo verificando que informaran sobre lo que se necesitaba conocer, en cuanto a su contenido se validó la consistencia de acuerdo a las categorías elaboradas, mediante un pilotaje que se describe a continuación.

En cuanto a su estructura se revisó el diseño de las preguntas, su coherencia interna, la comprensión, el tiempo que se requería para su realización, el modo y la forma más conveniente de desarrollar la entrevista, haciendo un pilotaje con 10 alumnos niños y niñas de quinto grado de las escuelas de la investigación pero de diferentes grupos, donde se pudo ir perfeccionando la aproximación hacia los niños, el lenguaje que pudiera ayudar a expresar más a los alumnos, el espacio, la propia formulación de las preguntas, la mejor forma de registrarlas.

3.4. Desarrollo de la investigación

3.4.1. Sensibilización

El acercamiento al espacio donde se realizó la investigación, se dio mediante un proceso de sensibilización, que se llevó a cabo durante el mes de Septiembre de 1999.

Mediante sesiones de una hora y media, dos veces por semana; se fue dando el conocimiento de los niños y niñas como sujetos de investigación, y del espacio donde interactúan diariamente, en primer lugar se realizaron visitas a las escuelas donde se pudo conversar con los niños, las profesoras y otros miembros del personal, simultáneamente se fue realizando la observación ordinaria, registrando datos, sucesos, expresiones, aspectos relevantes para el trabajo de investigación, se observó la dinámica desarrollan las diferentes acciones; poco a poco de manera natural, se fue propiciando el acercamiento a los alumnos y las alumnas; se realizaron diferentes observaciones acerca la forma como desenvuelven dentro del aula.

Se fue haciendo una integración de mi participación al trabajo cotidiano, a los alumnos y las alumnas se les explico el motivo de mi presencia, se mostraron desde el inicio hasta el final muy interesados en todo amistosos, afectuosos, muy platicadores y expresivos; en un inicio preguntaban mucho ¿qué íbamos a hacer?, ¿en qué participarían?, ¿para qué?, poco a poco me fui integrando hasta volverme parte de la cotidianidad escolar, los niños y niñas al igual que las profesoras mostraron confianza y afecto cada vez más mientras transcurría el ciclo escolar, se me invitó a participar en algunas de las actividades que se realizan en la escuela y en los grupos de las cuales pude participar en algunas.

Las observaciones se anotaron en un *registro de observaciones*, de manera informal, anotando solo datos relevantes, y algunas cuestiones como expresiones, secuencias, acciones de los alumnos y alumnas, situaciones específicas, actividades, las sugerencias de los alumnos, sus expresiones y preguntas, el desarrollo y lo que se iba realizando.

En las tres escuelas se observaron situaciones muy similares en cuanto al trabajo cotidiano escolar, con algunas particularidades, que definen a los grupos escolares con una identidad social y una versión de la realidad construida colectivamente, así mismo se observaron situaciones específicas que caracterizan el hacer cotidiano escolar de cada alumno y alumna; las relaciones que hacen los grupos que conforman, los acercamientos, el sentido y el significado que dan a su actividad en la escuela, la posición que ocupan como sujetos de aprendizaje.

Se observó que por lo general los alumnos y las alumnas trabajan individualmente, y ocasionalmente por equipo; regularmente realizan actividades utilizando en los libros de texto de la Secretaría de Educación Pública o las guías de trabajo de diferentes editoriales; las actividades de aprendizaje giraban alrededor del libro de texto, como elemento indispensable, en su mayoría eran guiadas por intervenciones y la exposición por parte de las profesoras, acerca de los contenidos, los

cuales generalmente se abordaban de manera verbal, pero en relación con la información contenida en los textos y normalmente utilizan el libro de texto gratuito como base o sustento teórico; no se observó que trataran algún tema de ciencias naturales, más sin embargo en los salones había recursos didácticos elaborados por los alumnos y las alumnas o las profesoras.

Generalmente estaban tratando algún tema de español o matemáticas, aunque las sesiones programadas para la asistencia a la escuela eran de una hora y media, hubo gran flexibilidad al respecto, de tal manera que no siempre se asistía a la misma hora y el mismo día, y de cualquier manera normalmente trataban algún tema de matemáticas o español.

Los recursos didácticos utilizados regularmente son los de uso cotidiano escolar como pizarrón, cuadernos, libros de texto, lápiz etc.

Durante ese mes como se mencionó anteriormente se aplicó la encuesta censal, los niños mostraron interés en contestarla, la llenaron completamente, preguntaban alguna duda, fueron muy cuidadosos en llenar las encuestas, procuraban marcar muy bien las respuestas, escribir los datos lo más completo posible, hubo muchos comentarios en razón que se les había dicho que se estaría realizando un trabajo de investigación, como la entrevista se realizó a finales del mes, los niños y las niñas mencionaron que << si ese era el trabajo de investigación >> que si en eso consistía el trabajo de investigación, en llenar una encuesta; conforme el tiempo transcurrió se les fue olvidando que estaban participando en un trabajo de investigación y se concretaron a participar entusiastamente.

Las profesoras de los grupos mostraron muy buena disposición desde un principio, su actitud en un inicio fue un poco de desconcierto porque tenían la creencia que la investigación se estaba realizando por parte de la Secretaría de Educación, lo que significa para ellas cierto ejercicio de poder y autoridad, pero después al comprender que la investigación era para la Universidad, cambiaron de actitud, por una actitud armónica, muy cálida, de empatía, posibilitadora, mostrándose amables y con gran disposición para facilitar todo el proceso, les agradó y les interesó el planteamiento de la investigación y el tema, se fue formando una relación de comunicación muy abierta y de confianza, compañerismo y amistad, asimismo cabe señalar que las profesoras en todo momento estuvieron apoyando las actividades del grupo, estuvieron presentes, se mostraban interesadas, hacían preguntas, comentarios, y ofrecieron sugerencias también.

Se puede decir que se dio una gran empatía, durante todo el proceso las profesoras fueron expresando sus opiniones al respecto, estuvieron pendientes de las actividades y de acuerdo a lo observado y comentado

retomaron algunos aspectos en su práctica docente, así como también se tomaron en cuenta sus sugerencias para el trabajo con los alumnos, siempre muy acertadas puesto que nadie mejor que ellas conocía su grupo escolar y su espacio.

Así mismo las directoras, de las escuelas, mostraron siempre una actitud muy favorable para todo, apoyando de manera excelente las diferentes etapas de la investigación. Los alumnos y alumnas por su parte se mostraron interesados en participar en todo, inquietos por comentar expresar. En un principio tenían cierta desconfianza porque según comentaron, creían que se les evaluaría, o se les aplicaría algún examen; ya que al parecer siempre que una persona ajena viene al grupo viene es para aplicarles pruebas.

Se dio una respuesta muy favorable al trabajo de investigación, la mayoría de los y las alumnas mostraron su inquietud por participar y colaborar, proporcionando información sobre su escuela, la comunidad donde viven, o sobre ellos mismos.

La aplicación de la encuesta censal resultó interesante para los niños; al ir contestando, hacían comentarios sobre lo que sabían o alguno de los temas que contenía la encuesta como los aparatos que tienen en su hogar, los lugares que han visitado o el trabajo de sus papás. Los y las alumnas se mostraron cuidadosos y atentos al contestar la encuesta, se observó la intención de contestarla lo mejor posible, tratando de proporcionar una información lo más completa posible; en ningún caso se observó apatía o resistencia a contestar.

Fue evidente la necesidad de expresar sus pensamientos sobre lo que saben y sobre lo que les interesa. Conforme trascurrió el tiempo en esas primeras sesiones, la interacción entre los niños y el investigador fue avanzando propositivamente, al igual que con las profesoras del grupo y las diferentes personas que forman el colectivo escolar, que de alguna manera se tenían que tratar, sobre todo los demás profesores, que en mayor o menor medida se interesaban por lo que pasa en los otros grupos escolares.

Se pudo deducir que la posición del investigador que no implicaba tanto para los niños como los maestros, alguna forma de evaluación o fiscalización, así como el hecho de no representar a alguna institución involucrada directamente con la escuela y los sujetos, ayudó mucho a que la sensibilización se fuera dando de manera natural y positiva. Progresivamente fueron incorporando al investigador a la cotidianidad escolar, sin ningún problema; otro factor que influyó en la accesibilidad al espacio escolar, fue la idea de que el proceso se daría de manera temporal, lo que representa cierta libertad porque esa situación significa que lo que se observe no tendría ninguna ingerencia en su

contexto, pero al mismo tiempo, esta situación implica una posibilidad de que se de cuenta en otros espacios de su hacer, de tal forma que también se puede denotar la intención de proporcionar una información “para que alguien se de cuenta en otra parte de lo soy, y lo que hago”. Durante este proceso de sensibilización se observó tanto en los alumnos y las docentes el agrado por mostrar su hacer, y también por expresar lo que se cree, lo que se conoce y lo que se piensa.

Se observó que el hecho de la investigación sea realizada por una maestra en condiciones y características similares a las profesoras que conocen, influyó en las posibilidades de acción, que se fueron dando, porque por una parte para los alumnos esto representa una familiaridad con el investigador, porque asumen que pueden ser entendidos, como lo haría cualquier maestro de la misma escuela, asumen también que conoce ciertos factores relacionados con los niños y el trabajo escolar, y sobre todo porque conciben el poder compartir intereses y necesidades con alguien que se interesa en los niños y el hacer cotidiano escolar.

Por otra parte con las docentes se da una relación de compañerismo, y empatía; porque se trata de compartir con alguien con características, intereses, necesidades y problemáticas muy similares a las propias, lo que según se observa les es agradable, e interesante, ya que además de que se da una identificación con ese sujeto en la misma posición, también se da un reflejo.

3.4.2 Desarrollo y aprendizaje de la técnica de mapas conceptuales

Durante el mes de Octubre de 1999, se propició el aprendizaje de la técnica de mapas conceptuales a partir de algunas experiencias que los niños habían tenido al observar y complementar los mapas que se presentan en los libros de texto de ciencias naturales sobre todo, retomando temas de experiencias de la vida cotidiana que los remiten a representar cosas o situaciones.

Los alumnos analizaron la importancia de los mapas conceptuales como un recurso para visualizar y expresar ideas, distinguiendo semejanzas y diferencias entre otros recursos esquemáticos como los cuadros sinópticos, los cuadros de complementación o los mapas mentales o las redes conceptuales.

Les interesó mucho el conocer sobre esta técnica, hicieron referencia a algunos mapas que habían realizado como parte de las actividades propuestas en el libro de ciencias naturales y por las docentes en algunas actividades, aunque también mencionaron que realmente en muy pocas ocasiones las habían utilizado.

Se observó gran participación y disposición para aprender, en un principio se partió de la comprensión de las diferentes partes o elementos que conforman un mapa conceptual, así como el procedimiento y reglas para su elaboración. Se discutieron las posibilidades de los mapas como recurso esquemático, así como los usos que pueden dárseles en diferentes contextos.

Los alumnos y las alumnas expusieron sus sugerencias, puntos de vista al ir aprendiendo la técnica.

3.4.3. Elaboración de mapas sobre temas diversos

Durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1999, se elaboraron mapas siguiendo la técnica, a partir de los conocimientos y experiencias, del agrado e interés de los alumnos y alumnas, así como con temas seleccionados por su sencillez y que resultaran de alguna manera motivante para los y las alumnas, con temas como los animales, los juguetes, los transportes la navidad, la sexualidad, el sistema nervioso, los juegos, los programas infantiles de televisión etc.

Se elaboraron mapas tanto en forma grupal, como individual, y por equipo, utilizando diferentes modalidades de un tema de su interés, con ***palabras clave***, a partir de un texto, a partir de un cuento o leyenda, o a partir de una narración oral.

Se observó que los alumnos expresaban mejor sus conceptos e ideas al utilizar la modalidad de ***palabras clave*** sobre todo si eran propuestos por ellos y ellas, ya que se observó que esta modalidad les permite clasificar, ordenar sus conceptos, recordar, reflexionar, jerarquizar e incluir con mayor facilidad los conceptos que poseen, así como tomar decisiones sobre la forma como les agrada representar lo que saben, lo que conocen sus propias ideas a cerca de un tema.

Antonio Ontoria(1996) en las sugerencias que ofrece para trabajar con alumnos de educación primaria sugiere que *En los grados superiores, que son el quinto y el sexto grado de educación primaria pueden emplearse sólo las palabras. Aquí tiene mayor importancia educativa el uso de los mapas individuales y grupales consensuados*¹⁵¹

La modalidad de palabras clave o lista de palabras en mapas conceptuales consiste en proporcionar a los alumnos listas de palabras (términos conceptuales, conceptos), esta lista puede ser elaborada de

¹⁵¹ Antonio Ontoria (1996) ***Los mapas conceptuales en el aula.*** Magisterio Rio de la Plata. Argentina. 1996. Pp.73

una forma condensada a partir de lo que los y las alumnas sugieren, o propuestas por el docente ya sea en una lista en el pizarrón o tarjetas escritas, carteles, proyecciones o listas individuales para cada sujeto.

Durante el mes de enero de 2000, se realizaron mapas conceptuales sobre temas de Ciencias Naturales, siguiendo la modalidad de palabras claves, en primera instancia a partir de las sugerencias de temas y términos condensados en el grupo escolar, que los propios alumnos y alumnas proponían, después se trabajó con algunos temas del currículum de cuarto y quinto grado, se encontraron muchas similitudes entre los términos propuestos por los y las alumnas.

Durante la elaboración de los diferentes mapas en diversas modalidades se trabajó con los alumnos conjuntamente algunas actividades importantes para la elaboración de mapas conceptuales como el reconocimiento de imágenes mentales y la elaboración de listas de conceptos relacionados con un tema específico.

En seguida los y las alumnas construyeron individualmente su propio mapa, en primer lugar hacen sugerencias para elaborar las listas de palabras, después elaboran los listados, en seguida leen las palabras, después hacen una imagen mental de ellas, las observan nuevamente, separan las palabras que tienen un sentido y un significado de las que no tienen significado para ellos, o concluyen que no les pueden servir para explicar lo que quieren expresar, acto seguido planean como pueden elaborar un mapa conceptual con esas palabras que de cuenta del tema del mapa conceptual y proceden clasificar y categorizar, para representar sus conocimientos e ideas.

Después elaboran el mapa conceptual incluyendo palabras que consideren hacen falta en la lista de palabras y son pertinentes de ser utilizados.

Arman el mapa conceptual utilizando **conectores y descriptores** y explican a sus compañeros porqué elaboraron de esa manera su mapa, y/o elaboran proposiciones o pequeños textos con la información representada en el mapa si así lo prefieren.

Al realizar estas actividades con los alumnos se observó que los alumnos elaboraban con mayor facilidad y agrado los mapas al utilizar tarjetas escritas con cada una de las palabras, ya que de esta forma pueden organizar varias veces la información y de diferente forma antes de elaborar el mapa definitivo, además que les permite “jugar” en cierta forma con los palabras y jerarquizarlos varias veces así como incluir otros palabras.

Tomando en cuenta estas observaciones se les fueron proporcionando listas de palabras, a partir de los términos que los y alumnos, para elaborar mapas sobre contenidos de Ciencias Naturales. Se observó además que las palabras escritas en cuadritos de papel, les resultaba funcional y atractivo para su elaboración, también a sugerencia de los mismos alumnos y alumnas se fueron utilizando diferentes recursos como marca - textos, colores, calcomanías, acuarelas, diferentes tipos de papel o cartulina, el recortar y pegar es una actividad muy atractiva para los y las niñas.

Al recortar, manipular, colorear, acomodar, pegar. Les resultó sumamente útil para hacer las jerarquías, ordenar varias veces, incluir palabras y elaborar mapas conceptuales que dieran cuenta de las ideas y conceptualizaciones, sus conocimientos y las relaciones entre los términos y la propia lógica de pensamiento de los alumnos, en la elaboración de los mapas se pudo observar la representación de las diferentes relaciones que hacen en primer lugar con sí mismos, con el tema u objeto de conocimiento, así mismo se observó la gran representación de su propia subjetividad, sus versiones y percepciones de lo real, su identidad, sus simbolizaciones, y sobre todo el sentido y significado que le dan a sus representaciones.

Con esta modalidad de la técnica se observó gran disfrute e interés por parte de los y las niñas además de una mejor elaboración de los mapas y una mejor esquematización de las ideas de los niños.

Conforme se fue trabajando con los niños y niñas, se fueron seleccionando también términos que los alumnos manejaban con mayor frecuencia, y/o que a la mayoría de la población les eran significativos o bien de alguna manera de su conocimiento, para propiciar la realización de los listados de palabras y la elaboración, de los mapas más representativos de las ideas, e ideas *previas* sobre la **energía**, la **energía eléctrica** y de la **energía y su uso eficiente** que durante su experiencia en la escuela primaria, y en su contexto socio - cultural han adquirido y construido.

Se observó que el tema de la **energía y su uso eficiente**, están íntimamente relacionados con los temas de energía y energía eléctrica, por lo que se decidió hacer tres mapas uno para cada aspecto para que a partir de las relaciones establecidas en cada mapa tener un panorama más claro de las ideas previas sobre **energía y su uso eficiente y su estrecha relación con el medio ambiente**, los tres temas fueron sugeridos por los alumnos, al proponer temas estuvieron entre los más recurrentes, manifestaron interés por estos temas, comentaban mucho << lo que conocían a cerca de ellos >> platicaban entre ellos al respecto.

3.4.4 .Elección de palabras clave

Durante los meses de enero y las primeras semanas de Febrero de 2000, se trabajó con los niñas e invitándolos a comentar, como podrían realizar mapas conceptuales sobre energía, uso eficiente de energía y energía eléctrica, cual preferirían realizar primero y cuales después y por qué, con que materiales o recursos les gustaría elaborarlos, en que tiempo, y sobre todo ¿Qué palabras clave podrían utilizar? en cada mapa, para que permitiera explicar, mostrar lo que conocen, las ideas y pensamientos sobre los contenidos de aprendizaje mencionados.

Los niños y niñas hicieron sugerencias, elaboraron listados de palabras individualmente y por equipo, a partir de estas listas elaboradas, se llevó a consenso de cada grupo escolar, se sugirieron algunos términos, y se elaboraron tres listados de palabras uno por cada tema.

Para verificar que realmente tuvieran sentido y significado sobre todo que conocieran los términos y palabras se validó el uso y conocimiento de estos términos cuestionando a un treinta por ciento aproximadamente de los sujetos participantes en la investigación.

Así mismo se confrontaron éstos listados de palabras, con listados de palabras manejadas en los libros de texto de Ciencias Naturales, que refirieran a éstos temas, se solicitó también la opinión de las docentes de los grupos.

Para contar con una mayor validación, se cuestionó a algunas alumnas y alumnos de 4º, 5º, y 6º, grados de otros grupos de las mismas escuelas donde se desarrolló la investigación. Así mismo dentro del proceso de validación de éstos listados de palabras, se cuestionó a niños y niñas de 5º grado de otra escuela del Distrito Federal, en similar contexto socio - cultural al de las escuelas de la investigación, obteniendo resultados semejantes en cada uno.

Después de los resultados obtenidos en éstas actividades, se elaboraron los listados de palabras definitivos, cabe señalar que no se hicieron grandes cambios, a los listados iniciales condensados por los niños y niñas de los grupos, se agregaron algunos términos, y se cambiaron una mínima parte de las palabras por aquellas que demostraron ser las más conocidas y manejadas por niños y niñas de 5º grado, y sobre todo que formaran parte de su lenguaje.

3.4.5 Elaboración de mapas conceptuales sobre energía, energía eléctrica y uso eficiente de la energía

Es importante mencionar la participación de los alumnos y las alumnas tanto en la elección de los temas como en los listados de palabras , que se generaron a partir de la sugerencias y el propio Interés de los y las alumnas.

Durante los meses de Febrero, Marzo, Abril los alumnos elaboraron los siguientes mapas: *Mapa 1 sobre energía, Mapa 2 Energía eléctrica, Mapa 3 Uso eficiente de la energía.* en éste orden, en promedio los y las niñas realizaron un mapa en dos sesiones, salvo algunos casos que realizaron el mapa en tres o en una, según sus intereses y necesidades, y su propio ritmo y desarrollo individual.

La realización de este mapa se realizó al igual que los demás mapas en dos sesiones, en promedio y en forma individual, los alumnos y las alumnas realizaron el mapa después de recortar, manipular, jugar, iluminar y/o decorar los palabras de las listas dadas.

Generalmente durante la primera sesión leían varias veces, los listados de palabras, después iluminaban algunas palabras con colores, marca-texto o marcadores, que normalmente después colocarían en el primer o en los primeros niveles o en los niveles superiores jerárquicamente y que podrían ser más inclusores, desde este momento iniciaban a categorizar y clasificar en la elaboración de los mapas, después procedían normalmente a recortar las palabras y a clasificarlas utilizando colores para cada línea del mapa, jugaban con las palabras y las acomodaban varias veces, escogían los materiales que necesitarían para la elaboración del mapa, no los colocaban pegados en forma definitiva.

En la segunda sesión nuevamente jugaban con las palabras, las acomodaban en diferentes posiciones, comentaban terminaban de iluminarlas, las distinguían con algunas calcomanías, algunas niñas hacían dibujos, después colocaban las palabras en forma definitiva, pegadas, hacían las líneas de enlace, y decoraban aún más los mapas o las hojas donde habían pegado las palabras, les agregaban símbolos, otras palabras, los descriptores o palabras enlace, hacían que su mapa tuviera un toque particular y personal, de hecho se encontraron similitudes en algunos mapas pero cada uno de los 120 mapas elaborados para cada uno de los temas se puede decir que es diverso muy diferente en cuanto a la esquematización y a la decoración o simbolizaciones que plasmaron.

El **mapa No 2 Energía Eléctrica** se elaboró durante dos sesiones también, los niños de los tres grupos mostraron mayor facilidad para realizar este mapa en comparación con el mapa 1, excluyeron también menos conceptos, algunos agregaron a su mapa dibujos, y preposiciones, la mayoría realizó el mapa utilizando jerarquías, por lo general en la primera sesión los alumnos observaron y leyeron varias veces los conceptos los recortaron, los manipularon y los empezaron a iluminar; durante la siguiente sesión los alumnos y las alumnas nuevamente manipularon las palabras ya recortados, comentaron un poco más con sus compañeros, se observó una motivación intrínseca en la elaboración de su propio mapa.

Durante la elaboración del **Mapa 3 Uso eficiente de la energía.** se pudo observar que los alumnos agregaron algunos conceptos, nuevos o bien utilizados en los mapas anteriores; al finalizar el mapa y durante la elaboración, hicieron bastantes comentarios sobre su interés sobre este tema así como preguntas.

En general durante la elaboración de los distintos mapas se pudieron observar algunas dificultades de algunos de los alumnos para recortar, iluminar y pegar como una pequeña deficiencia en su coordinación motriz fina. O bien para decidir como quedaría finalmente el mapa, así como cierta inseguridad en lo que habían realizado por lo que preguntaban constantemente si estaba bien o no la forma como estaban organizando las palabras, aseveraciones a las cuales se les respondía cuestionándolos y conflictuándolos para que pudieran continuar realizando los mapas a partir de los que ellos y ellas sabían y pensaban.

Fue muy frecuente observar alumnos que comentaban no iban a poder realizar el mapa o terminarlo, pero que al decirles que se les ayudaría a recortar a pegar o a organizar su mapa, aunque realmente no se les ayudara, los alumnos por lo general elaboraban el mapa sin ningún problema.

Algunos alumnos por razones diversas, de actividades o bien por inasistencia el día que elaboraron determinado mapa, no realizaron los mapas junto con sus compañeros, elaborándolos en otras sesiones sin intervención de sus compañeros, para que el total de los alumnos participantes contaran con los tres mapas.

Cabe señalar que los docentes de los grupos en cuestión siempre mostraron una actitud de colaboración, participación accesibilidad y bastante interés durante todo el proceso de investigación incluso su participación en el proceso de elaboración de los mapas fue excelente en función de posibilitar a los alumnos y las alumnas cuestionándolos o proporcionándoles algunos materiales.

La petición o invitación hacia la elaboración de los mapas fue muy precisa: "¿Podrías explicar lo que tu conoces sobre energía, uso eficiente de la energía? Etc." según el caso en un mapa conceptual "¿Podrías explicar, qué es para ti energía etc. haciendo un mapa conceptual?" "¿Te gustaría hacer un mapa conceptual sobre uso eficiente de la energía etc.?" "Puedes comenzar tu mapa el día de hoy y continuarlo en otra sesión."

La utilización de ésta técnica como metodología de investigación resulto muy favorable ya que los mapas conceptuales realizados ponen de manifiesto aspectos interesantes, que además del aprendizaje comprensivo y significativo, la estructura conceptual, el razonamiento y las ideas previas que poseen, pueden dar cuenta de otros elementos de importancia para el proceso enseñanza - aprendizaje como las simbolizaciones, y relaciones de significado y sentido, así como las características de su pensamiento, y formas de representación que denotan sus propias particularidades, su propia subjetividad, su versión de lo real, su lógica de pensamiento, su identidad individual y social.

En los mapas conceptuales se denota la forma como los alumnos jerarquizan sus conocimientos y aprendizajes, las propias construcciones, y elementos que caracterizan los procesos que siguen para expresar y aprender, así como también permiten hacer un acercamiento a conocer la expresión de la propia percepción y visión de los fenómenos naturales mediados por la acción del aprendizaje escolar y la propia experiencia, la mediación de sus compañeros de grupo, y las relaciones que hacen con el contenido de aprendizaje y con ellos y ellas mismas al aprender.

Una ventaja considerable de la utilización de los mapas conceptuales en la investigación está en que resultó relativamente fácil que los alumnos se familiarizaran con la técnica para su elaboración, realmente en un tiempo muy corto y con una gran motivación intrínseca.

Aproximadamente en seis sesiones, los alumnos y alumnas podían realizar mapas conceptuales de diversos temas conocidos para ellos, haciendo relaciones, y donde se pudo observar la preferencia y funcionalidad de la modalidad de palabras claves de o listados de palabras para dar cuenta de sus conocimientos e ideas previas y procesos de aprendizajes.

Los mapas conceptuales como forma de representación en función de la comprensión que tienen de los contenidos, y los acercamientos o aproximaciones al conocimiento científico, así como las relaciones que hacen entre sus experiencias cotidianas y el aprendizaje escolar, muestran también características de la dimensión socio - cultural a la que pertenecen.

Al analizar las relaciones que hacen de las palabras claves se pudieron analizar los acercamientos que tienen hacia una concepción, o concepto o bien cuando solo presentan una idea. hechos, suposiciones, ideas previas o preconceptos que difieren totalmente de conceptos científicos, donde muestran únicamente aprendizajes hechos en una edad muy temprana o donde solamente han intervenido experiencias cotidianas a la luz de su lógica de pensamiento y comprensión o el sentido común o bien una parte inicial de su proceso de comprensión.

De alguna manera en los mapas conceptuales, se rescata la subjetividad y la identidad de los niños y niñas en el aprendizaje, el estilo de vida de un grupo social al que ellos pertenecen, y conforman como parte de la sociedad en un momento histórico determinado. Los mapas conceptuales como instrumento de investigación dieron muestra de que son una valiosa representación visual de la jerarquía y de las relaciones que hacen de sus aprendizajes.

Muestran sus redes de conocimientos, la inclusión de unas palabras claves dentro de otras a partir de su propia percepción y representación mediados por las experiencias de aprendizaje que han formado durante su estancia y participación en la escuela primaria, además dan cuenta de la forma como la cultura, ideología, y sus identidades relacionadas entorno sociocultural donde ellos se desenvuelven influye de manera determinante en el aprendizaje escolar

Se observa también en los mapas la comprensión que tienen de los contenidos del programa escolar y el sentido y significatividad o la resignificación que hacen a estos contenidos en su propio aprendizaje, así como la organización y características de su conceptualización y la relación con los propósitos planteados que se propone en los planes y programas de estudio y el abordaje que se hace de esos conocimientos en el la escuela pero también el propio abordaje que cada niño y niña realiza.

De manera general y global en primer término se puede observar que los alumnos mostraron gran interés en la realización de los mapas, es interesante observar como los niños y niñas se preparan para elaborar los mapas buscando una posición cómoda para trabajar, algunos de ellos y ellas bajan sus útiles y sus libros al suelo, sacan, regla, colores, pegamento tijeras, y en algunos casos juguetes y objetos personales que utilizan para distinguir su trabajo del de los otros compañeros.

Otras veces colocan juguetes o cosas para que de alguna manera “los acompañe”, esta característica no corresponde a la edad cronológica de los alumnos y alumnas más sin embargo lo hacen cuando se les da libertad, esto es muy significativo porque dan muestra de una simbolización de sus afectos o las relaciones interpersonales que tienen

con algún miembro de su familia, simbolizado en un objeto, que no precisamente tiene forma animada como un mono o una muñeca o un peluche, utilizan éstos también pero otros objetos son utilizados como un espejito, una cajita, un carrito, algún objeto de la lonchera o de la mochila, un teléfono, un tazó o una barajita un imán una turca etc. entre otros, no juegan con estas cosas simplemente las tienen ahí junto a ellos o a ellas;

También delimitan su espacio, dicen a sus compañeros *“Yo gané este lugar.... de esta rayita para acá es mío ... quita tus cosas de aquí”* y en forma individual se disponen a elaborar el mapa.

Otros niños y niñas prefieren salir del salón, trabajar afuera, en el balcón o en la escalera en un rincón del balcón, se llevan tijeras, pegamento, algunos libros o cuadernos y sus colores, marcadores, o crayones, y un marca texto sobre todo, ocasionalmente calcomanías o algún recorte en algunos casos.

Algunos alumnos y alumnas prefieren hacer su trabajo por parejas, pero solamente para acompañarse y ayudarse entre sí, después deciden siempre realizar en forma completamente individual el mapa.

Esto se observa sobre todo algunas niñas, entre ellas comentan escogen un lugar para trabajar, cooperan, se ayudan, se prestan sus materiales y elaboran cada quien su mapa, emiten juicios entre ellas, opinan, sugieren se preguntan, colaboran y siguen elaborando su mapa observándose la mediación entre las dos compañeras.

Los niños por su parte por lo general se reúnen en grupos más grandes como de cinco o seis alumnos o más donde casi siempre hay un líder, pero empiezan trabajando todos juntos como para adquirir cierta seguridad, después al empezar a trabajar y casi de manera inmediata, se separan y se van a trabajar solos por su parte, como si solamente necesitaran al grupo para iniciar, por lo general se quedan uno o dos niños con el líder, que asume una actitud paternalista, los va guiando, les explica, los otros le preguntan, el líder les ayuda en ocasiones al irles explicando les va ayudando a hacer su mapa, les ayuda a acomodar las palabras o les dice como las acomoden etc. Los compañeros por su parte toman en cuenta sus sugerencias pero al final ellos deciden como estructurar su mapa y ningún mapa queda igual aún cuando los alumnos estén juntos trabajando, se pudo observar que aún en estos casos difieren las relaciones que van haciendo, pero coinciden con otras que realizan otros compañeros.

En los tres grupos escolares donde se trabajó en la investigación se observaron estas interacciones de manera muy similar, al igual que la reunión y convivencia solamente entre compañeras o compañeros de su mismo género, los niños y niñas casi no conviven entre ellos y a la hora

de trabajar mucho menos, a pesar de que en algunos grupos se les tenía sentados un hombre con una mujer en cada mesa –banco, es extremadamente marcada la preferencia por reunirse con compañeros de su mismo género, así bien aún cuando antes de iniciar en algún grupo los alumnos estuviesen sentados en los mesa - bancos con un niño en el caso de las niñas o viceversa al comentar que se trabajaría con los mapas, en todos los grupos el primer comentario de los niños era – *“¿Podemos cambiarnos de lugar? - ¿Me puedo acomodar donde yo quiera? - ¿Me deja sentarme con...?”* Al principio de la realización de los mapas los y las alumnos hacían este tipo de comentarios, después, ellos y ellas mismas tomaban la iniciativa para elegir el lugar de su agrado para realizar su trabajo.

Se pudo observar que la relación que se da entre niños y niñas al realizar los mapas es casi nula, o bien solamente para criticar el trabajo de cada quien y con la visible intención de molestar al compañero o compañera en los tres grupos la división de género mostrada espontáneamente representa una relación de poder, donde constantemente están en competencia y en lucha por el poder y la dirección que privilegie a su grupo de niños o niñas según el caso.

Otro aspecto relevante en las relaciones en el trabajo con mapas radica en que solamente una parte del grupo pide ayuda a las docentes en función de que tenían alguna dificultad para relacionar las palabras, o alguna pregunta o término; esta petición se les respondía por lo general con un cuestionamiento *“¿Tu como crees que debas acomodarlos? ¿Cuál término o palabra crees que vaya incluido en esta palabra que dices? etc.”*

Algunos alumnos y alumnas se acercan con las docentes con la clara intención de que se les dijera como hacer el mapa, para seguir tal cual una instrucción o una disposición y “asegurarse” de que estaba bien según el criterio de la maestra es decir para darle gusta a la maestra “Dígame que más le pongo” “Dígame como lo hago” “Dígame con cual empiezo” “ “Está bien acomodado” “Así está bien” “Voy bien” “¿Se ve bonito?”

Se les pidió a las profesoras de los tres grupos que en estos casos no se les dijera que hacer a estos niños y niñas a manera de instrucción, y que solamente se les animara a realizar su mapa como ellos quisieran hacerlo o bien se le cuestionara para que ellos y ellas mismas reflexionen sobre su hacer o sus prácticas.

Se observó también que otros alumnos y alumnas piden ayuda solo para adquirir seguridad en lo que están haciendo, algunos niños y niñas dicen “Es que yo recorto muy feo” “Yo no se recortar” “Es que yo no puedo hacer eso porque me va a salir mal” “No tengo colores y nadie me quiere

prestar” “Se como se hace un mapa conceptual, pero no se si lo voy a hacer bien o no hacer este precisamente”

Al darles seguridad o apoyo con una simple actitud o frases como “*Si puedes*” “*¿Por qué dices que no sabes?*” “*Si te va a salir bien*” “*Yo te ayudo a recortar una o dos palabras ¿Cuál quieres recortar?, te ayudo con algunas de las palabras que tu me digas y tu recortas las demás*” “*Cómo vez? ¿Qué te parece?¿Porqué no lo dibujas si no quieres recortar?*” “*Aquí tengo algunos colores y tijeras ¿Cuál quieres?*” “*¿Cuál necesitas? ¿Qué más necesitas? Etc.*

Se observaba un gran cambio en ellos o ellas por lo general estos alumnos y alumnas hacen sus mapas muy completos, muy detallados, con mucho cuidado, después de que se les apoya un poco con estos comentarios, por lo general se observa que trabajan con gran entusiasmo y ya no volvían a preguntar y hacían los mapas con gran seguridad.

Se observó también la forma en que la formación de la autonomía para el aprendizaje, la actitud del docente y su relación afectiva con los alumnos y alumnas es primordial, e influye en gran medida en el aprendizaje, el simple hecho de escuchar sus necesidades e intereses produce un gran cambio en los niños y niñas.

Se observó también como los alumnos que no tienen una relación armónica con su profesora de grupo, se les dificulta más el trabajo, estos niños y niñas por lo general tardan mucho en iniciar a elaborar el mapa, observan a los demás compañeros, pero no así al trabajo que están realizando, se distraen poniendo junto a ellos materiales de trabajo que no utilizan, no centran su atención, se tornan pensativos como desubicados, ellos mismos evitan pedir ayuda a las docentes del grupo y se acercan más conmigo y a sus otros compañeros.

Algunos niños y niñas buscan el sol para trabajar, prefieren espacios soleados, mencionan tener frío y arrastran su mesa - banco hacia el sol o salen del salón y se acomodan en el sol, otros alumnos prefieren mover su mesa - banco, acomodarlo junto a una pared, cambiarse de lugar, juntar varios mesa - banco y reunirse ahí con sus amigos aunque eso no implique de ninguna manera hacer trabajo de equipo, cada quien elabora su mapa pero se observó que les agrada estar juntos de tres , cuatro, y hasta seis niños o niñas en un determinado lugar.

En las sesiones se les explicó a los y las niñas que al terminar la sesión tenían que entregar el avance del mapa o lo que hayan hecho y después recogerlo y retomar el trabajo en la siguiente sesión si aún no está terminado.

Los y las alumnas comentan lo que piensan y quieren hacer antes de iniciar el mapa, tiempo antes de acomodarse para trabajar comentan en forma grupal, así mismo entre ellos mencionan frases como: "yo voy a cortar primero esto" "yo no voy a usar las palabras del listado" "Primero voy a hacer un dibujo y después hago el mapa" "yo voy a buscar un mapa del libro para acomodarlo mejor" entre ellos se decían cosas como "Esa, hoja está muy fea" "En esa hoja no te va a caber el mapa" "Esa palabra ni tiene nada que ver con el tema del mapa" etc. estas frases son muestra de las relaciones que hacen consigo mismos y con los demás, estas predicciones que hacen del trabajo, simbolizan lo que se dicen así mismos.

En cuanto a los materiales que los niños utilizaron se observó gran diversidad ya que algunos decidieron utilizar hojas de colores que ellos mismos traían u hojas con algún margen u adorno o tipo de papel especial, o buscar hojas más grandes o más pequeñas para hacer sus mapas.

Se observo en los mapas una gran diversidad de formas, colores y materiales para realizar los mapas, muy diferentes estilos de realización, diferencia entre los colores, los materiales, y la forma de representación.

Por lo general las palabras que simbolizaban una categoría, o una rama del mapa las decoran, iluminan o marcan de una misma forma para distinguir las de las demás.

Generalmente representan un orden jerarquía o bloque de conceptos con un mismo color para representar una idea, los mapas de las niñas son más coloridos que las de los niños, utilizan colores claros o pastel, destaca el color fucsia, morado, rosa mexicano, rosa claro, amarillo, y azul cielo, utilizan grecas, adornitos, calcomanías, ganchitos, puntitos, corazones dibujados flores o muñecas siempre con cuerpo de adulto pero con rostros de niñas, fondos claros, sombreados dentro de los cuadros u óvalos donde se encuentran las palabras claves.

Hay más variación en la clasificación, más ideas globales pero menos conceptualizaciones que en los mapas de los niños, también se pueden ver menos agrupaciones con una relación, poco lógica convencionalmente hablando, se puede decir que estos mapas se distinguen de los de los niños por ser más asertivos, tienen mayor claridad, mayor uso de palabras claves, pero menos descriptores, las relaciones son muy amplias y con más coherencia.

El uso del marca texto es moderado, o bien es usado para hacer un margen general o subrayar el concepto de donde parte todo, también utilizan dibujos de la figura humana en el género femenino, pero siempre representado mujeres adultas, no hay ningún dibujo representando niñas, es muy marcado el uso de flores, hongos, estrellitas y corazones muy

coloridos, el sol se observa en una parte de los mapas, algunos aspectos de la naturaleza a diferencia de los mapas de los niños que en ningún caso dibujan algún aspecto de la naturaleza, casi no dibujan objetos utilizan más palabras para explicar que el dibujo de objetos.

Los niños por su parte utilizan colores más oscuros en sus representaciones, se distingue el uso del color gris, verde oscuro y café, realizan muchos dibujos de objetos, máquinas, torres, coches, relojes, cables, focos, enchufes, más descriptores que las niñas, relaciones más cortas, menos jerarquías, mucho marca texto, pocos adornos, letras, palabras y dibujos tipo graffiti, sombreados con lápiz o bolígrafo, manchas de marcador por todas partes, manchas de bolígrafo sobre todo azul y rojo también el marcador rojo es muy frecuente, dibujan muchos objetos, aparatos eléctricos, cables inmensos, ruedas, máquinas, substituyen la palabra por el dibujo, y dibujan en menor grado la figura humana pero en forma de niños o caritas o la cara de alguna caricatura o el símbolo o las figuras de las caricaturas japonesas, algunos dibujan nubes grises y humo para simbolizar la contaminación o el desequilibrio ambiental, utilizan también algunos dibujos de ciencia ficción, o algún aspecto relacionado con los equipos de fútbol, que no se observa en los de las niñas.

Los mapas de los niños en general parecen ser más simples que los de las niñas y con relaciones que son lógicas para ellos puesto que si las pueden explicar, pero al observarlas no son tan convencionales, reflejan también un cierta identidad social que los identifica ya que las relaciones que hacen siempre tienen que ver con características del lugar donde viven ya que muestran un estilo de vida en función del desarrollo industrial, el movimiento, el tráfico, la iluminación, el trabajo industrial en donde ubican su hogar, de manera general se observa una marcada concepción de su entorno como un conjunto industrializado, donde aparece lo que hay en su casa pero que es inseparable de la industria, en términos de progreso, pero por otra parte la naturaleza en un lugar especial, lo que muestra que el entorno natural tiene un gran impacto en ellos pero al mismo tiempo son conscientes de que solo es una mínima parte de su entorno y esto se observa en la mayoría de las relaciones que hacen.

Se puede decir que existe gran similitud entre los mapas de las tres escuelas, en cuanto a la forma de expresión y representación, aunque de manera general se encontraron mapas mejor estructurados en la Escuela 1 y menos estructurados en la escuela 3.

3.4.6 Desarrollo de la entrevista.

Durante los meses de Mayo y Junio se realizaron las entrevistas a los alumnos, con la finalidad de obtener información sobre *las opiniones acerca las actividades de aprendizaje*, así como las ideas previas sobre los temas señalados, se realizaron entrevistas semiestructuradas, tomando como referente la guía de entrevista previamente revisada en cuanto a consistencia interna y la estructura de las preguntas, se cuidó o validó que las preguntas fueran entendibles, pudieran posibilitar la expresión que mostrara las opiniones de los niños y niñas.

Después de diseñada la guía, se validó o rectificó, entrevistando a alumnos de quinto grado de las mismas escuelas pero de grupos diferentes a los de la investigación, en las que se constató la operatividad de la guía, la estructuración de las preguntas, su contenido etc.

Para el trabajo de investigación se eligieron 30 alumnos al azar en total, 10 alumnos de cada grupo, 5 mujeres y 5 hombres. Aproximadamente cada entrevista tuvo una duración de entre 35 y 50 minutos aproximadamente.

Desde que se comentó que se realizarían entrevistas, los niños y niñas manifestaron su inquietud por ser entrevistados, se fueron eligiendo a los participantes escogiendo un número de lista cualquiera; cabe mencionar que se les advirtió que si por algún motivo no querían participar, se respetaría completamente su decisión.

La guía se fue ajustando al desarrollo de la entrevista, en su mayoría prácticamente se fue realizando de manera muy fluida, a manera de plática, según se observó los niños y niñas platicaban de manera muy fluida y con interés. Aproximadamente cada entrevista tuvo una duración de entre 35 y 50 minutos aproximadamente.

La entrevista se centró en las siguientes categorías: *opiniones sobre lo que les interesa aprender, áreas de aprendizaje que prefieren, contenidos de su agrado e interés en ciencias naturales, actividades que realizan para aprender en ciencias naturales, actividades que realizan para aprender sobre el cuidado del medio ambiente, actividades que prefieren aprender, acciones previas en el aprendizaje, ideas previas sobre energía, energía eléctrica, uso eficiente de energía opiniones sobre actividades experimentales, actividades de investigación, la observación, acciones para la comprensión, propuestas y sugerencias para mejorar el aprendizaje tanto de las ciencias naturales como del cuidado del medio ambiente.*

Las entrevistas fueron registradas en forma escrita y algunas en forma de video, se observó apertura al comentar sus ideas. Los alumnos se mostraron muy accesibles a platicar y hablaron mucho de todos los aspectos en general de la entrevista y casi siempre entremezclando de sus experiencias personales y sus sentimientos.

Se realizaron en lugares muy diversos de la escuela, los niños mismos sugerían donde hacer la entrevista, así se realizaron, generalmente afuera del salón de manera individual, eso fue un factor importante. los mismos alumnos recurrente mostraban por una parte su interés en participar, y por la otra que fuera una conversación lo más privada posible.

De hecho previamente se eligió un lugar adecuado, y tranquilo, en cada escuela y siempre se realizaron únicamente entre entrevistador y entrevistado, generalmente se eligieron los espacios donde terminan un edificio o en un rincón del patio, a sugerencia de las maestras y las directoras, por ser un lugar tranquilo e iluminado, ya que en ninguna de las escuelas se contaba con una aula o instalación que se encontrara desocupada; por el contrario las tres escuelas padecen la falta de espacios para realizar las diferentes actividades.

Los lugares fueron idóneos y generalmente agradables para los niños, ya que ellos mismos mencionaron frecuentemente el desagrado por estar siempre en los salones, pero al tratar de iniciar la entrevista, algunos alumnos decían que querían platicar en otro lugar, y sugerían otro lugar un poco más solitario como en la escuela 3, que tiene un pequeño jardín detrás de uno de los edificios, generalmente a los niños y niñas les gusta ir a jugar ahí, y ese lugar es el que mencionaban como adecuado para la entrevista, en la escuela 2 pedían que se realizara en una escalera que comunica un área con otra de la escuela.

Mediante esta técnica se pudo obtener información sobre las ideas previas, que se reunió con la información obtenida con los mapas conceptuales, para ofrecer un análisis de mayor riqueza, calidad y fiabilidad, además de que el hecho de entrevistar a los niños y niñas resultó una experiencia interesante y exquisita.

La entrevista aportó elementos importantes para la caracterización de las ideas previas y opiniones sobre las actividades de aprendizaje, revelando la forma como prefieren aprender, y lo que piensan acerca de las diferentes actividades. Durante el desarrollo de la entrevista pudo observarse que la entrevista es un instrumento adecuado para conocer algunas características del razonamiento infantil, porque cuando los niños explican como ellos ven los fenómenos y lo que toman en cuenta para definir, hace que se entienda la forma en que están pensando y a partir de que cosas, explican los fenómenos así como los elementos que tienen significado al aprender.

La mayoría de los niños y niñas mostraron mucho entusiasmo por participar, esto se dio en los tres grupos, y es muestra de la necesidad que tienen los niños y niñas por expresar lo que saben, piensan y sienten.

Los niños y niñas fueron muy explícitos en su conversación, aportando datos de su percepción, y las relaciones que hacen en función de las ideas que poseen así como sus construcciones.

Hicieron notar sus apreciaciones sobre las actividades de aprendizajes que realizan, los factores que intervienen en su aprendizaje. Durante el desarrollo de la entrevista se fue profundizando en aspectos que no son fáciles de conocer, con otros medios, o no al menos a ese nivel de profundidad, ya que al ir platicando los niños muestran paso a paso que es lo que hacen, como aprenden, que consideran para aprender, entre otros aspectos. Y como se va dando ese proceso.

Las opiniones obtenidas definen lo que creen y lo que saben, pero también lo que creen que saben; muestran su forma de ver la realidad; con la entrevista se fueron estableciendo pautas que responden a las necesidades e intereses de los niños y niñas de manera más flexible, y se adapta perfectamente a las características de los niños y niñas, en la entrevista se mostró como esta adaptación es un factor que les impulsa a mantener el interés, en seguir hablando.

Se observó que en ningún momento se perdió la atención en la temática a tratar porque las categorías abordadas en la entrevista son temas de los que los niños y niñas les gusta hablar.

No hubo diferencias entre hombres y mujeres en cuanto al interés en participar, así como la en la expresión, ya que en ambos casos fue amplia y diversa, mostraron facilidad para decir lo que querían decir, no se observó falta de comprensión en alguna de las preguntas que se hicieron, ni falta de correspondencia entre las preguntas y respuestas, el diálogo se dio de una forma bastante fluida a manera de conversación.

Algunas de las entrevistas que fueron grabadas en video o audiocasset, esto fue también motivo de interés, lejos de inhibirse por el contrario el hecho de ser gravados, les daba un sentido de reconocimiento en su hacer que se mostraba en todo momento.

Se observó que algunos niños y niñas ejercieron su derecho a decir que querían o no querían que apareciera en la entrevista, sobre todo en las entrevistas grabadas, mencionando:

"Te voy a platicar algo pero no quiero que lo grabes o no quiero que lo anotes" Se observó en aspectos que ellos y ellas consideraban una evidencia, una denuncia, una resistencia a lo que se establece en el

centro escolar, este derecho se les respetó completamente, aunque sin darse cuenta en la entrevista hacen planteamientos muy reveladores pero que a la luz de su idiosincrasia no lo son en realidad es muy evidente el reposicionamiento que piden y necesitan en la escuela como sujetos críticos y reflexivos y sujetos de aprendizaje, que implica dejar de tener una posición de sumisión en cuanto a los adultos., así como una gran necesidad de expresar sus pensamientos, ideas, sentimientos y sus *ideas previas* que realmente son muy reveladoras, y que privilegian su propia lógica de pensamiento y su versión y visión de una realidad.

Los alumnos entrevistados, al terminar la entrevista, en el salón de clases comentaban, haciendo alusión a una satisfacción por haber participado, comentaban en pequeños grupos, que les había gustado, y lo que habían platicado, como una experiencia especial, algo que les causa emoción, gusto.

Una gran parte de los niños y las niñas fueron muy insistentes en querer que se les entrevistara y comentaba su interés varias veces; situación por la que se tuvo que explicar que no era posible, fundamentalmente por el tiempo, y las necesidades del mismo proceso de investigación.

3.5. Nivel de Análisis descriptivo

3.5.1 Categorías de análisis Mapas conceptuales.

● Inclusividad y /o jerarquía

En los mapas conceptuales los conceptos, o palabras están dispuestos por orden de importancia o de ***inclusividad***, los términos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica, los de menor importancia o que no engloban más términos ocupan la parte inferior del mapa conceptual, la importancia de la jerarquización o inclusión, está en que se trabaja mediante una estructura jerárquica, los términos generales incluyen otros más específicos, su significado o explicación está dentro del término o concepto más general.

Esta estructura permite visualizar cuáles términos tienen mayor relevancia y que relaciones se utilizan, dentro de su estructura presentan ***niveles***, en los que se muestra un ***desarrollo vertical***, donde se ubica en la parte superior los términos o conceptos inclusivos; también existe un ***desarrollo horizontal***, que consiste en posicionar los términos o conceptos que están situados en distintas líneas de desarrollo vertical, pero que ocupan un mismo nivel entre estos

Al realizar la inclusividad y jerarquía se utilizan las capacidades o procesos mentales de deducción e inducción, que tienen que ver con el nivel evolutivo de lo concreto a lo abstracto.

Novak menciona en diferentes trabajos como: "*Aprendiendo a aprender*" (1988), "*Clarify with concept maps revised*" (1997) en el *Encuentro Internacional sobre aprendizaje significativo Burgos*; y en "*Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas* (1998)¹⁵² sobre el diseño que de los mapas conceptuales que son concisos y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual.

Los niños y niñas expresan su creatividad y su forma de diseño muy particular en un mapa conceptual, este diseño individual, único responde a sus simbolizaciones, y a su subjetividad.

El diseño de los mapas es individual, aún cuando se utilicen los mismos términos el diseño es único, ya que se combinan colores, materiales y una forma de organización de los términos completamente singular, sigue una estructura lineal de arriba hacia abajo dentro de ésta individualidad se pueden encontrar puntos de congruencia así como similitudes y semejanzas, lo que distingue a los mapas conceptuales es el impacto visual que causan.

Su diseño consiste en un entramado de líneas que se unen en diferentes puntos que son las palabras claves, conceptos o términos, utiliza signos gráficos como el elipse y las líneas, fotografías, calcomanías, estampas o símbolos gráficos se puede utilizar detalles complementarios como colores o incluso dibujos que faciliten el impacto visual

Frecuencia

Se refiere a la agrupación de las palabras clave o términos, ordenados numéricamente en diferentes categorías según su recurrencia de uso de cada término en el total de los mapas conceptuales elaborados.

Las distribuciones de frecuencias se pueden complementarse agregando las frecuencias relativas y las frecuencias acumuladas, las frecuencias relativas son los porcentajes de casos de cada categoría y las frecuencias acumuladas son las que se van acumulando en cada categoría, desde la más baja hasta la más alta¹⁵³.

¹⁵² Joseph Novak .op.cit. vid.

¹⁵³ Hernández , Sampieri *Metodología de la investigación*. Mc. Graw Hill.México 1999.vid

● **Relaciones**

Por medio de las palabras enlace y el acomodamiento de los términos, palabras clave, se van dando relaciones, siguiendo diferentes vías o direcciones, situadas en diferentes líneas, en estas relaciones se especifican; y representan ideas, y conceptualizaciones, etc. con un significado determinado.

Las relaciones en los mapas conceptuales implican el desarrollo de capacidades de pensamiento como el sintetizar, estructurar, relacionar, diseñar, pensar autónomamente, reflexionar etc. En el aprendizaje significativo y comprensivo, las relaciones que se establecen entre las palabras y entre los grupos de palabras, en los mapas conceptuales, permiten identificar además de ideas previas, conceptualizaciones, conocimientos, y conceptos, los sentidos y significados, la subjetividad, el mismo aprendizaje y sus procesos de construcción, aportando elementos relevantes para comprender al sujeto de aprendizaje, con éstas relaciones de los elementos se profundiza en el pensamiento.

Las relaciones más sencillas son las relaciones que se dan **verticalmente** en forma inclusora, lineal, son prácticamente una característica general de los mapas conceptuales.

Las relaciones cruzadas son aquellas que se dan **horizontalmente**, en el mapa, en la medida que éste tipo de relaciones van apareciendo puedan ser indicio de integraciones con mayor comprensión y madurez, un gran avance en los procesos cognitivos denota también creatividad, y talento, en los y las alumnas.

Para los niños y niñas de primaria establecer relaciones cruzadas en un mapa conceptual representa un gran avance cognitivo.

3.5.2. Categorías de análisis de la entrevista.

● **Interés**

El interés constituye una disposición subjetiva muy favorable en el aprendizaje, es un estado interno que activa y dirige la atención el gusto hacia un fenómeno, un objeto, una situación, un tema o un contenido etc.

Es la tendencia natural de procurar satisfacer una necesidad de acción, de conocimiento, de expresión, el sentido de esa acción.

● **Actividades de Aprendizaje**

Se entiende por actividades aprendizaje, a las acciones que los alumnos y alumnas realizan para aprender en la escuela;

Estas actividades se pueden realizar siguiendo un proceso de recepción, o bien mediante un proceso de descubrimiento dirigido, o un descubrimiento autónomo,¹⁵⁴ o mediante un proceso de construcción de conocimiento¹⁵⁵, en el aprendizaje escolar aspecto sumamente amplio, diverso y complejo se siguen estos procesos, en ocasiones puede predominar en el cotidiano escolar alguno en particular pero de alguna manera estas modalidades y procesos se van dando conjuntamente.

En las actividades de aprendizaje los alumnos y alumnas pueden tener un papel pasivo o activo o hacer una combinación de ambos papeles, ya sea aprendiendo de manera memorística o comprensivamente,¹⁵⁶ están mediadas por la propia acción de los sujetos que aprenden, y a la vez por la acción de los otros, con quienes se aprende; ya que no se puede dejar de lado que los alumnos y alumnas además de ser sujetos de aprendizaje, son sujetos sociales, y sujetos culturales.

Así mismo las actividades de aprendizaje son influidas por el estilo de aprendizaje de los alumnos, se realiza en función de las propias posibilidades de acción o actuación para aprender; la institución, el docente y el curriculum les permitan tener, donde estas actividades pueden ser dirigidas, posibilitadas u ofrecidas, orientadas, guiadas o bien sugeridas por los propios alumnos pero que en la cotidianidad, en la realidad de un salón de clases adquieren sentidos y significados que pueden coincidir con los de los y las alumnas o bien diferir completamente de sus intereses y necesidades de aprendizaje y las necesidades del grupo social al que pertenecen.

Algunas actividades de aprendizaje son: las actividades experimentales, la investigación, la observación, las actividades para el cuidado del medio ambiente.

Sugerencias

Se trata de propuestas de los niños y las niñas a partir de su percepción y sus propias experiencias, las relaciones sociales, con los contenidos y con ellos y ellas mismas sobre su propio aprendizaje, en la entrevista los y las niñas sugirieron a cerca del cuidado del medio ambiente y su aprendizaje,

¹⁵⁴ David Ausubel 1997. op.cit. vid.

¹⁵⁵ Cesar. Coll. Et al. *El constructivismo en el aula.* Graô. Barcelona, España. vid.

¹⁵⁶ Frida Díaz Barriga.. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.* Mc. Graw Hill. México. 1999. vid.

3.6 Nivel de análisis interpretativo

3.6.1. Categorías de análisis ideas previas.

● Enfoque limitado.

Es la tendencia a interpretar los fenómenos, tomando en cuenta únicamente aspectos limitados de situaciones físicas particulares, centrando la atención sobre elementos sobresalientes con determinadas características, interpretan los fenómenos en relación con sus propiedades o cualidades absolutas adscritas a los objetos, sin tomar en cuenta la interacción de los elementos de un sistema, se basa en las características observables

● Enfoque centrado en el cambio

Se refiere a situar el centro de atención en el cambio, en lugar de los estados constantes, de hecho también se trata de un enfoque limitado, con la particularidad de distinguirse por la tendencia a dirigir la atención a los estados de transición de un sistema más que en los momentos estables o de equilibrio.

Los niños y las niñas tienen en cuenta los cambios, en lugar de los estados de equilibrio con respecto a lo que los niños creen necesario explicar, lo que pone de manifiesto un razonamiento de tipo causal, el proceso temporal es importante en este enfoque porque los niños y las niñas explican los fenómenos en cuanto al cambio que se produce a través del tiempo, entonces como las situaciones de equilibrio no presentan modificaciones en el transcurso del tiempo, lo que hace que no requieran de explicación dado el estado en apariencia igual que presentan los fenómenos.

● Razonamiento causal lineal

Los niños y las niñas explican los cambios, el razonamiento tiende a seguir una secuencia causal lineal, postulan una causa que produce una cadena de efectos, como si de una secuencia dependiera del tiempo. Indica que los niños y las niñas pueden encontrar problemas a la hora de tener en cuenta la simetría de las interacciones entre sistemas. En este pensamiento causal lineal, generalmente es irreversible, los niños y niñas piensan que una acción produce el movimiento, no es fácil para ellos entender la naturaleza recíproca de las fuerzas que actúan, a diferencia de los científicos, el proceso considerado reversible no necesariamente es entendido así por los niños y niñas, *esto implica dificultades para predecir, anticipar y comprender fenómenos donde se revierten los procesos.*

En este razonamiento causal se puede observar también características de animismo, artificialismo, fenomenismo, finalismo, dinamismo etc.

● ***Dependencia del contexto.***

Existen ideas previas que tienen una relación muy estrecha con las creencias culturales, así como a la epistemología del sentido común, presente en la cultura y en el lenguaje cotidiano con el que los niños y niñas socializan todos los días.

El lenguaje que adquiere el niño fuera de la escuela, en su entorno familiar, y social así como en los medios masivos de comunicación, influye en el lenguaje que utiliza en el contexto escolar, donde no se le exige un conocimiento vulgar de los términos sino del significado científico, entonces los niños y niñas a partir del uso del lenguaje van creando confusiones y construyen ideas previas basadas en el significado cotidiano de las palabras, así mismo existen ideas previas de sentido común en un determinado grupo social, que las plantea como lógicas y correctas, los niños y niñas adquieren éstas ideas previas como parte de su capital cultural.

Las experiencias y observaciones que los niños y niñas tienen en la vida cotidiana, las diferentes prácticas diarias que van teniendo son determinantes para la formación de ideas previas basadas en el sentido común, estas ideas se van reforzando por medio de la cultura, especialmente las que conforman los sentidos sociales, las creencias sobre todo de los subgrupos sociales a los que pertenecen en forma más cercana.

Esta característica permite considerar que los y las alumnas cuando llegan a las aulas traen conformadas diferentes ideas previas a cerca de los fenómenos naturales acordes a la dimensión cultural donde se desenvuelven.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo.

4.1.1 Mapas conceptuales

4.1.1.1 Inclusividad y/o jerarquía.

La mayoría de los mapas elaborados presentaron una estructura lineal, organizados de lo general a lo específico, tienen coherencia y una secuencia lógica en la presentación, representan jerarquías o niveles que se organizan utilizando desde 2 hasta 7 niveles, el 70% presenta inclusividad, en algunos casos los términos que se incluyen no corresponden desde el punto de vista académico o científico, responden a la interpretación de lógica infantil.

Denotan una marcada intención por mostrar la importancia que quieren dar a las palabras utilizadas, conformando ideas o expresiones que en algunos casos representan ideas previas al relacionarlas con las demás palabras. Por la inclusividad encontrada en la mayoría de los mapas se podrían caracterizar por presentar en el primer nivel del mapa el tema de referencia, en un segundo nivel palabras inclusoras en promedio utilizan tres, en un tercer nivel palabras que ejemplifican o dan un enfoque práctico a la idea, que dan muestra, ya una idea definida, y en un cuarto nivel palabras que corresponden inclusoriamente en la lógica del alumno, dan un cierre a la idea, en su mayoría también presentaron ejemplos prácticos mostraron dibujos en ésta última parte, el 40 % de los mapas presentó ejemplos en éste último nivel dando muestra de un orden jerárquico, en algunos casos los dibujos sustituyen las palabras.

Se encontró que en un 25% aproximadamente de los mapas la inclusividad se observa en los agrupamientos de palabras que hacen en 2 o 3 niveles donde explican un enfoque del tema a tratar, como haciendo 2 o 3 mapas conceptuales por separado que explican la idea pero que al mismo tiempo cada mapa tiene un enfoque o idea diferente pero que no presenta punto de unión de uno con el otro, es decir como si fueran dos o tres mapas independientes en uno mismo.

Un 10 % de los mapas presentaron una o dos palabras inclusoras y muchas palabras incluidas, es decir dos niveles o tres pero en un término general otro inclusor y muchas palabras, estos mapas fueron los más sencillos en cuanto a su estructura, la mayoría están elaborados por niños, y se presentan como una síntesis de la idea que explican; por lo general

son entendibles en la lógica que los presentan, aunque difieran de la lógica de un adulto, en la inclusividad se observó una gran diversidad de enfoques para dar explicaciones que conforman ideas previas, se encontró que al expresar en libertad, la creatividad aflora y la diversidad se expande en las representaciones.

La forma como los y las niñas realizaron estos mapas muestra la inquietud de satisfacer *una necesidad de expresión* donde es este el elemento que mueve a la realización del mapa, se observó que no había una intención en marcar inclusiones, sino la intención de representar, más bien estas inclusiones se fueron dando de manera natural respondiendo a la necesidad de ofrecer una explicación o de mostrar lo que se sabe y lo que interesa es decir, << expresar >> lo que es significativo; así mismo se observó una tendencia a colocar palabras que permitan dar una secuencia a su explicación, con un determinado enfoque, y representar una idea como se comprenden o percibe, el orden jerárquico que dan a los mapas fue siempre en función de la significatividad, que tiene cada palabra, para explicar las propias ideas.

Las palabras inclusoras que se encontraron con mayor frecuencia fueron: *energía, energía eléctrica, fuerza, calor, potencia, energía mecánica, movimiento.*

Niveles

Los niveles que se utilizan en los mapas están entre 2 y 7 niveles, en promedio utilizan 3 niveles distribuyeron de la siguiente manera: En 68 mapas se utilizaron 3 niveles en 33 se utilizaron 4 niveles, en 17 mapas se utilizaron 5 niveles, en 7 mapas se utilizaron 6 niveles y en 2 mapas se utilizan 2 niveles.

Se observó que hacían varios acomodamientos, con las palabras antes dar la organización final, en estos acomodamientos, la mayoría de los y las niñas organizaba las palabras en un primer intento utilizando más niveles 6, 7, u 8, después al volver a acomodar y utilizaban solamente 3 niveles, generalmente no cambiaban las palabras que utilizaban como inclusores en un segundo nivel, en su mayoría utilizó 3 palabras inclusoras en este segundo nivel, al observar la forma como fueron acomodando los niveles se podría decir que van concretando y sintetizando lo que quieren explicar utilizando la relación entre palabras, y buscando una forma más convencional de expresión pero sin perder la intención de plantear la propia subjetividad.

Es interesante observar aspectos de la utilización de la capacidad de abstracción, de los y las alumnas, analizando y sintetizando a la vez, o bien capacidades pertenecientes a las *operaciones formales*, en un proceso de ida y vuelta, varias veces; parecen disfrutar este proceso, porque precisamente van poniendo en práctica capacidades “recientemente estrenadas” o aún en proceso de formación, y les agrada avanzar o sentir que avanzan en este proceso, la elaboración de los mapas dio a los y a las alumnas la posibilidad, de conflictuar sus conocimientos, de confrontar para organizar.

El disfrute que hicieron con la realización de los mapas, tiene gran relación con el ir realizando este conflicto cognitivo, y sentir satisfacción al superarlo, al darse cuenta de que pueden expresar lo que saben de una manera organizada, se pudieron observar en la organización por niveles de los mapas la realización de diferentes prácticas como la organización, la clasificación, la complementación, la secuencia y sobre todo la innovación, pareciera que los y las niñas hacen un mapa para explicar a los otros y están buscando la forma convencional para ser entendidos, pero al mismo tiempo buscan la forma de explicarse a sí mismos de agradarse a sí mismos de satisfacer su inquietud argumentándose y reconociendo lo que saben, y lo que pueden hacer para aprender, reconociendo sus propias habilidades de aprendizaje, al plantear y organizar los niveles de los mapas conceptuales se observó la realización de la capacidad de búsqueda al tratar de dar cuenta de sus saberes.

4.1.1.2 Cantidad de palabras utilizadas

En cuanto a la cantidad de palabras utilizadas se encontraron los siguientes resultados:

Mapa. 1 Energía.

E S C U E L A	ALUMNOS	PROMEDIO	CANTIDAD DE PALABRAS QUE MÁS SE UTILIZA	CANTIDAD MÍNIMA DE PALABRAS	CANTIDAD MÁXIMA DE PALABRAS
	E1	43	14	9	5	21
E2	43	13	12	6	24
E3	41	14	9	6	19

En la **Escuela 1 (E1)** de los 43 alumnos que realizaron mapas, la cantidad mínima de palabras utilizadas fue de 5 y la máxima de 21 palabras, se presenta un rango o diferencia de 16, es decir existe una gran variabilidad en cuanto a la cantidad de palabras utilizadas con respecto al promedio que es de 14, la cantidad más utilizada es de 9 palabras.

En la **Escuela 2 (E2)** de los 43 alumnos que realizaron el mapa, 6 palabras como mínimo y 24 como máximo, con una frecuencia máxima de utilización de 12 palabras, es decir presenta un rango o diferencia de 18 palabras, lo que indica mayor variabilidad que en la Escuela 1, y con respecto a la media del grupo existe una gran variabilidad.

En la **Escuela 3 (E3)** de los 41 alumnos del grupo que realizaron los mapas se observa que en promedio utilizaron 14 palabras con una frecuencia máxima de 9 palabras, es decir la cantidad de palabras que más se utiliza como mínimo utilizaron 6 palabras y como máximo 19 palabras, con un rango de 13 es decir existe menor variabilidad en cuanto a la cantidad de palabras utilizadas que las Escuelas 1 y 2.

Las tres escuelas muestran una curva normal de desviación, al realizar la comparación de las tres escuelas, en cuanto al *mapa 1* sobre *energía*, se puede observar que la mayoría de los alumnos utilizan una cantidad menor de las palabras que las que se proponen, en los listados, esto coincide con lo que comentan sobre que al explicar con un mapa conceptual, prefieren utilizar una cantidad no muy basta de palabras, los mapas son explicados en una cantidad de palabras muy similar en las tres escuelas, existe gran homogeneidad en este aspecto, el promedio de los tres mapas es de **13.6** palabras por alumno es decir un poco menos de la mitad de las palabras propuestas.

Los alumnos se resistieron a realizar mapas extensos, pareciera como si siguieran mentalmente un modelo de mapa donde en su afán de concretar una idea no pueden explicar ampliamente, por otra parte se observa también una un enfoque limitado en las palabras utilizadas con las que muestran solo un aspecto del fenómeno o centran su atención en determinado enfoque sin tomar en cuenta otras posibles explicaciones como parte del fenómeno en este caso *energía* con esto dan cuenta que su pensamiento carece aún de la flexibilidad y movilidad que caracterizan al pensamiento formal de un adulto, para analizar y sintetizar combinando y complementando estas dos funciones.

La variabilidad que se presenta en las cantidades de palabras utilizadas dentro de cada grupo, muestra que cuando se le da la libertad en la práctica educativa se manifiesta la diversidad en las producciones de los y las alumnas, implicando se propicie la participación activa, la

responsabilidad y dirección del propio proceso, que atiende la motivación intrínseca de los y las niñas.

Mapa 2 Energía eléctrica

ESCUELA	ALUMNOS	PROMEDIO	CANTIDAD DE PALABRAS QUE SE UTILIZAN MÁS	CANTIDAD MÍNIMA DE PALABRAS	CANTIDAD MÁXIMA DE PALABRAS
E1	43	15.9	14	6	30
E2	43	13.8	13	6	26
E3	41	15.1	13	6	29

En *el mapa 2 sobre energía eléctrica*, en la **Escuela 1 (E1)** en promedio los niños utilizan **15.9** palabras es decir casi **16** palabras con una frecuencia máxima de utilización de **14**, la cantidad máxima de palabras utilizados es de **30** y la mínima de **6** con un rango o diferencia de **24**.

En la **escuela 2 (E2)** en promedio los alumnos utilizaron **13.8** o palabras, la cantidad que más se utiliza es de **13** palabras, este grupo utiliza como máximo **26** palabras como máximo y **6** palabras como mínimo. Presentaron un rango o diferencia de **20**, es decir *existe menos variabilidad con respecto al promedio que en la escuela 1*.

En la **Escuela 3 (E3)** se obtuvo un promedio de 15.2 palabras utilizadas **6** palabras como mínimo y **29** como máximo, la cantidad de palabras más utilizada es de **13**, con un rango o diferencia de 23.

En este mapa sobre **energía eléctrica** se observa un aumento sobre el promedio de palabras utilizados, la cantidad utilizada, en relación con el **mapa 1**, sobre **energía** así como una mayor variabilidad entre grupo y grupo.

Mapa 3 “Uso eficiente de Energía”

E S C U E L A	ALUMNOS	PROMEDIO	CANTIDAD DE PALABRAS QUE SE UTILIZAN MÁS	CANTIDAD MÍNIMA DE PALABRAS	CANTIDAD MÁXIMA DE PALABRAS
E1	43	15	17	4	28
E2	43	15.9	13	6	29
E3	41	20.24	12	6	30

En cuanto a los resultados obtenidos el *mapa 3 sobre uso eficiente de energía* en la *Escuela 1 (E1)* el promedio de palabras utilizados es de 15 palabras un máximo de 28 y un mínimo de 4, 17 es la cantidad de palabras que se utilizan más. existe un rango o diferencia 24.

En la *Escuela 2* se encontró un promedio de 15 palabras utilizadas, 13 es la cantidad de conceptos que más se utilizan, 6 palabras utilizadas como cantidad mínima y 29 como cantidad máxima, y un rango o diferencia de 23.

En la *Escuela 3* se obtuvo un promedio de 20.24 palabras utilizados, 12 palabras es la cantidad que más se utiliza la mayor cantidad de palabras utilizadas es de 30 y la menor cantidad de palabras utilizados es de 6, y una diferencia de 24

En este mapa se observan diferencias en cuanto al promedio de palabras utilizados, así como en la frecuencia de utilización, se observa un aumento sobre todo en la **Escuela 1**. Se encontraron diferencias significativas en cuanto a la cantidad de palabras utilizadas entre los tres mapas; siendo menor en el mapa 1 sobre energía.


La cantidad de palabras utilizadas muestra similitudes entre el trabajo realizado en los grupos, se observó un apego a los saberes que tienen acerca de las formas de representación con mapas conceptuales, observándose que aunque cada mapa tiene particularidades, y en otros aspectos existen diferencias muy marcadas entre un mapa y otro, también existen similitudes en cuanto a las tendencias que utilizan donde se puede notar que el fenómeno de la representación opera de manera similar en los grupos, así como la búsqueda de cierta convencionalidad.

De acuerdo a la cantidad de palabras utilizadas en los tres mapas, se puede observar que el menor promedio de palabras está en el mapa de

energía, lo que puede implicar que tienen una menor significatividad para los y las alumnas las palabras utilizadas; o bien tienen mayor dificultad para explicar sus ideas y conocimientos acerca de él.

4.1.1.3. Frecuencia

Respecto a las palabras o términos que los y las alumnas utilizaron se obtuvieron los siguientes resultados:

 **Mapa 1 Energía**

	P A L A B R A S	F R E C U E N C I A E.1	P O R C E N T A J E E.1	F R E C U E N C I A E.2	P O R C E N T A J E E.2	F R E C U E N C I A E.3	P O R C E N T A J E E.3
1	*Energía	38	88.4	43	100%	43	100%
2	*Energía eléctrica	34	79.1	39	90%	34	82.9%
3	Fuerza	33	76.7	33	76.7%	30	73.2%
4	Luz	31	72.1	31	72.1%	28	68.3%
5	Potencia	30	69.8	29	67.4%	26	63.4%
6	Televisión	28	65.1	29	67.4%	26	63.4%
7	*Energía mecánica	23	46.5	28	65.1%	25	61.0%
8	*Aparatos eléctricos	22	51.2	23	53.5%	25	61.0%
9	*Sustancia	21	48.8	22	51.2%	24	58.5%
10	*Automóvil	21	48.8	22	51.2%	22	53.7%
11	*Movimiento	19	44.2	21	48.8%	20	48.8%
12	*Gasolina	17	39.5	21	48.8%	19	46.3%
13	*Calor	16	36.4	19	43.2%	18	43.9%
14	*Energía del sol	16	37.2	17	39.5%	16	39.0%
15	*GAS	15	34.9	16	37.2%	16	39.0%
16	*Energía calorífica	14	32.6	15	34.9%	15	36.6%
17	*Velocidad	13	30.2	11	25.6%	13	31.7%
18	*Estufa	13	30.2	11	25.6%	13	31.7%
19	Energía luminosa	13	30.2	11	25.6%	12	29.3%

20	*Boyer	12	27.9	10	23.3%	12	29.3%
21	*Energía eólica	12	27.9	10	23.3%	11	26.8%
22	*Agua	12	27.9	7	16.6%	8	19.5%
23	*Sol	12	27.9	6	14.0%	8	19.5%
24	*Aire	8	18.6	6	14.0%	8	19.5%
25	*Plantas hidroeléctricas	6	14.0	6	14.0%	8	19.5%
26	*trabajo	5	11.6	5	11.6%	7	17.1%
27	*Plantas termoeléctricas	4	9.3	4	9.3%	7	17.1%
28	*Fuentes de energía	4	9.3	4	9.3%	6	14.6%
29	*Combustión	3	7.0	3	6.9%	6	14.6%
30	*producción de energía	3	7.0	2	4.7%	5	11.6%

En los resultados obtenidos sobre Energía se puede observar que los alumnos utilizan con mayor frecuencia palabras que tienen que ver con el uso de la energía en el hogar, sobre todo recurren mostrando una alta frecuencia al término energía eléctrica con un 79.1%, 90%, 82.9%, en las escuelas 1,2,3 respectivamente, enseguida aparece el término fuerza con una frecuencia de utilización de 76.7%, 76.7%, 73.2%, en las escuelas 1,2,3, respectivamente, de donde se desprende una idea previa marcada y recurrente en la mayoría de los mapas que es la de conceptualizar energía como fuerza, y también otra idea que es la de conceptualizar energía como la fuente o la productora de la fuerza la potencia o el poder.

El término potencia es también muy utilizado por los alumnos, 69.8%, 67.4%, 63.4%, para definir energía, correspondiendo este planteamiento a una idea previa, es utilizado este término como categoría inclusoria. El término energía para los y las alumnas está muy ligado a cuestiones relacionadas con la energía eléctrica, y con experiencias de la vida cotidiana, fuera del entorno escolar, La palabra luz es un término recurrente también en los mapas, 72.1,72.1% y 68.3% en las escuelas 1,2,3 respectivamente al igual que la palabra televisión, aparatos eléctricos que tienen frecuencias altas, en éstos términos se encontraron dibujos al respecto y también dibujos que sustituyen las palabras.

El término sustancia aparece con una frecuencia alta 48.8%, 51.2%,58.5%, y es utilizado en diversos sentidos, entre los que se distingue el de definir energía, en otros casos se relaciona con el movimiento, con energía mecánica, o con coches, y también con energía eléctrica, situaciones que denotaron ideas previas, este término es usado como categoría inclusoria.

Otro tipo de energía al que hacen referencia con una alta frecuencia, es energía mecánica, con 46.5%, 65.1% y 61.1% en las escuelas 1,2,3,

respectivamente, al cual le siguen en frecuencia los términos de automóvil, movimiento, gasolina, los cuales generalmente relacionan

El término de calor también es muy utilizado, en muy diversos sentidos tiene una frecuencia de 36.4%, 43.2%, 43.9%, uno de los sentidos que recurrentemente es utilizado es calor como energía, lo que representa una idea previa y que además posicionan como categoría inclusoria. Otro término que es usado también para definir energía es el de velocidad, el cual tiene frecuencias de 30.2%, 25.6%, y 31.7% en las escuelas 1,2,3 respectivamente, de las cuales se desprenden diferentes ideas previas.

Algunos tipos de energía, como la energía solar, la energía calorífica, o la energía luminosa, energía eólica presentan frecuencias alrededor del 30% aunque cabe señalar que la mayoría de los mapas presentan algunos de éstos términos.

Los términos con menor frecuencia de utilización son los que se refieren a la producción de energía, como: plantas termoeléctricas, plantas hidroeléctricas, o producción de energía, o fuentes de energía, así como algunos recursos naturales. Un término con una frecuencia baja de utilización fue el término combustión, con frecuencias de: 7.0%, en la escuela 1, 6.9% en la escuela 2, y una frecuencia más alta en la escuela de 14.6% en la escuela 3.

Es importante señalar los resultados obtenidos en cuanto al término trabajo, el cual presenta una frecuencia baja en las escuelas 1 y 2 con una frecuencia de 11.6% y en la escuela 3 de 17% un poco más alta al parecer este término no es tan significativo para representar sus conceptualizaciones a cerca de energía, lo que representa un planteamiento formador de una idea previa, cabe señalar que en los libros de texto de ciencias naturales de educación primaria, se define el término de energía como la capacidad de producir un trabajo.

En general en cuanto a las frecuencias utilizadas en este mapa se observó que los y las alumnas, explican a partir de lo que sucede en su hogar, en su comunidad, y en los medios de comunicación, es notoria la carencia de términos relacionados con el concepto de energía, desde el punto de vista del conocimiento científico, el impacto del entorno socio-cultural es muy marcado, los términos que les son significativos en la representación está sumamente ligada a las experiencias y aprendizajes a partir de construcciones personales o esquemas de conocimiento, ligados a vivencias no escolares, la forma como tratan de dar coherencia a lo que quieren explicar a partir de sus experiencias en su entorno natural y social, con un enfoque diferente a el tratamiento que se le da al contenido de energía en la escuela o en los libros de texto, de las frecuencias presentadas se puede decir que los términos que son significativos para los y las alumnas se denota la representación de algunas ideas previas.

● *Mapa 2 Energía eléctrica.*

En cuanto al mapa 2 sobre energía eléctrica se obtuvieron los siguientes resultados:

➤ Escuela 1 (E1)

No De orden	Palabras	F	P	F	P	F	P
		R E C U E N C I A	O R C E N T A J E	R E C U E N C I A	O R C E N T A J E	R E C U E N C I A	O R C E N T A J E
1	Energía eléctrica	43	100%	43	100%	41	100%
2	Luz	34	79.1%	40	93.02%	36	87.8%
	Computadora	32	74.4	35	81.39%	36	87.8%
3							
4	Fuerza	31	72.1	34	79.06%	33	80.5%
5	Televisión	30	69.8	32	74.4%	33	76.7%
6	Electricidad	30	69.8	30	69.8%	31	75.6%
7	Radio/estero/música. Grabadora	28	65.1	29	67.44%	28	68.3%
8	Imán/ electroimanes	24	55.81	24	55.81%	27	65.9%
9	Potencia	24	55.81	23	53.48%	23	56.8%
10	Nintendo	24	55.81	23	53.48%	20	48.8%
11	Magnetismo	23	53.48	19	44.18%	19	46.3%
12	Ver, visión, vista	23	53.48	16	37.2%	18	43.9%
13	Líquido	22	51.16	15	34.88%	18	43.9%
14	Escuela	21	48.8	12	27.90%	17	41.5%
15	Hogar	19	44.2	12	27.90%	17	41.5%
16	Hospital	19	44.2	11	25.60%	17	41.5%
17	Rayos	18	41.86	10	23.25%	17	41.5%
18	Comercio	17	39.5	10	23.25%	16	39.0%
19	Videojuegos	16	37.2	10	23.25%	14	34.1%
20	Petróleo	15	34.9	9	20.93%	13	31.7%
21	P. Termoeléctricas	14	32.55	9	20.93%	12	29.3%
22	Foco	14	32.55	9	20.93%	11	26.8%
23	Agua.	12	27.90	8	18.60%	11	26.8%
24	Cables	11	25.6	7	16.27%	10	24.4%
25	P. Ciclo combinado	8	18.60	7	16.27%	10	24.4%
26	Horario de verano	8	18.60	6	13.95%	10	24.4%
27	Quemar madera o leña	8	18.60	6	13.95%	9	20.9%

28	Industria	6	13.95	5	11.6%	9	20.9%
29	Corriente eléctrica	5	11.6	2	4.6%	5	12.2%
30	Ahorro de energía eléctrica	4	9.3	2	4.6%	4	9.8%

En éste mapa sobre *energía eléctrica* se puede observar que las palabras que les son significativas, a los niños y niñas tienen íntima relación por una parte con el término *luz*, en el sentido de iluminación, y también en el sentido de energía eléctrica, las frecuencias en la escuela 1 fueron de 79% en la escuela 3 por el 87.8%, cifra que se eleva en la *escuela 2* al 93.02%. colocan en su mayoría esta palabra como categoría inclusora desprendiéndose, de ella, diferentes enfoques, en la mayoría de éstos enfoques se puede observar, el impacto que tiene el espacio socio – cultural, así como la influencia del momento histórico, donde no se puede concebir la vida cotidiana sin energía eléctrica, y ésta tiene un simbolismo de progreso y desarrollo, éste fenómeno se refleja en la frecuencia de utilización de las palabras, por ejemplo el término computadora es utilizado con una frecuencia alta: 74.4%, 81.39% y 87.8% en la escuela 1, 2 y 3 respectivamente.

En la encuesta censal los y las alumnas mencionaron en su mayoría no tener computadora, más sin embargo utilizan éste término para dar explicación sobre la energía eléctrica, porque la computadora forma parte importante del momento histórico actual donde la cibernética ocupa un lugar preponderante.

Al igual que en el mapa 1 sobre Energía, la palabra **fuerza**, tiene una frecuencia alta: 72.1%, 79.06%, y 80.5 %, en las escuelas 1,2 y 3 respectivamente, la cual utilizan como palabra inclusora, y *para definir energía eléctrica*, en la misma situación se observa la frecuencia obtenida con los términos de potencia, 55.81, 53.48, y 56.8 en la escuela 1,2,3 respectivamente magnetismo E1 53.48 %, E2 44.18%, E3 46.3% y líquido, con E1 51.16, E2 34.88 y E3 43.9% que se presentan como palabras inclusoras y definiciones inmediatas de energía eléctrica puesto que se posiciona en el segundo nivel de los mapas, así como la palabra electricidad con 69.8, en las escuelas 1 y 2 y 75.6% en la Escuela 3. de los planteamientos representados con la utilización de éstas palabras se infieren algunas ideas previas.

Generalmente de ellas se desprenden palabras que tienen relación con bienes, servicios y aparatos eléctricos; donde se distinguen la palabra **computadora**, televisión, 69.8, 74.4% y 76.7% en las escuelas 1,2 y 3 respectivamente radio estéreo grabadora, que se utilizan como sinónimos, con 65.1%, 67.44%, 68.3% en las escuelas 1,2,3 respectivamente, nintendo 55.81%, en la escuela 2 53.48%, en la escuela 3, 48.8%.

En la mayoría de los mapas se distingue la utilización de las palabras relacionados con experiencias cotidianas, las frecuencias muestran tres planos bien definidos, el primero relacionado con la vida en su hogar y lo que llama su atención, y les significa para explicar, definiendo un estilo de vida, como es lo relacionado con las *computadoras*, *la televisión*, *el radio*, *nintendo* etc. para los niños estos objetos son sumamente importantes en cuanto a la energía eléctrica incluso los dibujan, como parte o símbolo importante de la utilización de la energía eléctrica, en este mismo plano expresan sus definiciones directas de energía eléctrica utilizando términos como *fuerza*, *potencia*, *magnetismo*, *electroimán* con los que explican su conceptualización indicando diferentes ideas previas, ya que éstos términos tienen una frecuencia alta de utilización.

Así mismo en este plano se presentan también en un 53.48%, en la escuela 1 un 37.2% en la escuela 2 y un 43.9% en la escuela 3 de los alumnos y alumnas explicitan utilizando el términos de ***ver o visión***, poniendo a la luz eléctrica como premisa para la capacidad de ver en el ser humano e incluso dibujan ojos muy femeninos grandes y pestañones y pintados en el caso de las niñas y redondos y grandes en el caso de los niños generalmente dependiendo de un foco o una lámpara.

En un segundo plano muestran lo relacionado con la vida cotidiana en la comunidad, donde se distingue lo que existe en la comunidad, o con su hogar, pero vinculado con el entorno socio- económico donde eligieron con menor frecuencia aspectos como los servicios institucionales o de índole productivo – económico, como la escuela, E1 48.8%, E2 27.90%, E3 41.5% **los** hospitales, E1 44.2, E3 41.5% y en menor porcentaje en la E2 25.60% comercio E1 39.5%, E3 39.0%, y E2 23.25% etc.

En un tercer plano utilizado por una menor cantidad de alumnos y alumnas hacen alguna relación del uso de la energía eléctrica, con la producción y suministro de energía en sus diferentes plantas, es importante señalar el manejo del término rayos asociado a la producción de energía en una minoría posiciona a los recursos naturales como elemento para la producción de energía, así mismo los términos menos utilizados son los que hacen referencia al ahorro de energía, al horario de verano, corriente eléctrica, lo que muestra que éstos términos no tienen sentido en la definición de energía eléctrica.

Los resultados obtenidos en la escuela 1 y 3 son similares, en la escuela 2 se observa un descenso en la utilización de las palabras a partir de la frecuencia del 50% aproximadamente, de manera general se observa que los términos utilizados con mayor frecuencia, o que tiene mayor significatividad son aquellos relacionados con las experiencias directas con los objetos y el entorno y las situaciones de la vida cotidiana con las que van conformando sus saberes, aprendizajes y conocimientos.

Se observa una tendencia marcada hacia dar un sentido a los mapas a partir de las experiencias vividas en su hacer cotidiano sobre todo en su hogar, así como la influencia que tiene en ellos los medios masivos de comunicación sobre todo la televisión. Muestran también referentes a algunos términos que pudieron haber sido abordados en la escuela pero que en las construcciones de conocimiento de los alumnos y las alumnas cobran un sentido diferente al científico y al académico

Los referentes socioculturales son muy marcados, sobre todo aquellos que particularizan al grupo social al que pertenecen, como cuando hacen alusión al comercio, las significaciones y simbolizaciones evidencian un sentido social hacia la energía eléctrica en función del uso que le dan cotidianamente como premisa para el progreso, el bienestar, el desarrollo, y la comodidad, e indispensabilidad, que los identifica con ese grupo social con la cultura en el momento actual.

La selección que los alumnos y alumnas hacen de los términos o palabras muestra una diferencia de los planteamientos hechos en los libros de texto sobre la energía eléctrica. Se observa una tendencia a actuar y establecer relaciones con los elementos del medio social y a tomarlos en cuenta en forma significativa y comprensiva al representarlos más que tomar elementos del medio natural, y aspectos relacionados con el aprendizaje escolar. el término ahorro de energía eléctrica es poco usado, al igual que términos como los relacionados con la producción de energía eléctrica parecen ser menos significativos.

La frecuencia observada en este mapa determina en cierta medida la forma como los niños y niñas enlazan los conocimientos basados en la experiencia cotidiana, con lo que es interesante y que encaja perfectamente en su lógica de pensamiento, lo cual marca la pauta hacia la conformación de ideas previas.

Con estas ideas previas los y las alumnas se enfrentan al proceso enseñanza - aprendizaje en la escuela para ser resignificadas, y de hecho esa es la pretensión en la escuela, pero cuando estas ideas previas no son tomadas en cuenta esa resignificación no se da sino paradójicamente los conocimientos escolares las refuerzan más. Ya que los y las alumnas toman esos conocimientos escolares para fundamentar estas ideas, energía eléctrica es un contenido de aprendizaje manejado en la educación primaria, lo que implica la realización de diferentes actividades al respecto, la frecuencia de utilización de los términos obtenida en estos resultados, denota ideas previas que notoriamente han prevalecido aún con el abordaje de los contenidos escolares.

Así podemos señalar el uso de las palabras fuerza y potencia, magnetismo, electroimanes, líquido con las que dan cuenta y explican su

comprensión a cerca la energía eléctrica señalando estas palabras como determinantes para el funcionamiento de los aparatos a los que hacen referencia en los mapas, al igual que en el mapa de energía estos conceptos tienen una frecuencia alta de uso y apuntan a concebir energía eléctrica como sinónimo de fuerza o potencia, líquido o electromagnetismo o magnetismo o bien señalar energía eléctrica como la que hace o produce la fuerza para hacer funcionar o mover los aparatos o para realizar actividades.

Cada alumno, posee una secuencia diferente y única de experiencias de aprendizajes lo que hace que cada palabra posea para los alumnos una carga de significado y sentido diferente, pero que a la vez poco a poco se va integrando al conocimiento culturalmente aceptado, al conocimiento convencional y/o con un poco mayor distancia al conocimiento científico, así mismo se observan coincidencias en las ideas previas que conforman y representan, las frecuencias de utilización de las palabras y los planteamientos que hacen.

Mapa 3 Uso eficiente de energía

En cuanto al **mapa 3** sobre **uso eficiente de energía** se encontraron los siguientes resultados sobre la frecuencia de utilización de palabras o términos.

No	P A L A B R A S	F R E C U E N C I A	P O R C E N T A J E	F R E C U E N C I A	P O R C E N T A J E	F R E C U E N C I A	P O R C E N T A J E
		E1	E1	E2	E2	E3	E3
1	Uso eficiente de la energía	43	100%	43	100%	41	100%
2	Cuidado del agua	19	44.18 %	38	92.7%	36	87.8%
3	Cuidado de la capa de ozono	17	39.53 %	37	90.2%	35	81.4%
4	Ahorro de energía	17	39.53 %	32	78.0%	32	78.0%
5	Fuentes de energía	17	39.53 %	31	75.6%	29	70.7%
6	Uso suficiente de la energía	17	39.53 %	30	73.3%	24	58.5%
7	Inversión térmica	16	37.20 %	29	70.7%	21	51.2%

			%				
8	Energía Solar	16	37.53 %	28	68.3%	20	48.8%
9	Bióxido de carbono	16	37.53 %	28	68.3%	19	46.3%
10	Fuego, lumbre	15	34.88 %	28	68.3%	18	43.9%
11	Energía eólica	14	32.55 %	26	63.4%	17	41.5%
12	Estufa	14	32.55 %	26	63.4%	17	41.5%
13	Papel	12	27.90 %	26	63.4%	17	41.5%
14	Reciclaje	12	27.90 %	24	51.2%	17	41.5%
15	Salud	12	27.90 %	23	56.1%	14	34.1%
16	Foco fluorescente	12	27.90 %	23	56.1%	14	34.1%
17	Recursos naturales	11	25.58 %	20	48.8%	13	31.7%
18	Boyer	8	18.60 %	19	46.3%	12	29.3%
19	Contaminación	8	18.60 %	18	43.9%	12	29.3%
20	Gas	8	18.60 %	18	43.9%	12	29.3%
21	Horario de verano	8	18.60 %	17	41.5%	12	29.3%
22	Energías limpias energías alternativas	7	16.27 %	15	36.6%	11	26.8%
23	Climas, calor, frío	7	16.27 %	15	36.6%	11	26.8%
24	Pilas desechables	6	13.95 %	12	29.3%	11	26.8%
25	Cuidado del medio ambiente	6	13.95 %	12	29.3%	10	24.4%
26	Automóvil	5	11.62 %	11	26.8%	9	22.0%
27	Uso óptimo	3	6.97% %	9	22.0%	9	22.0%
28	Plantas de ciclo combinado	2	4.65% %	7	17.1%	4	9.8%
29	Calidad de vida	1	2.32% %	6	14.6%	2	4.9%
30	Aprovechamiento máximo	1	2.32% %	1	2.4%	1	2.4%

En este mapa se observa un ligero aumento en la cantidad de términos utilizados, pero también menor frecuencia de términos no utilizados existe mayor variabilidad entre escuela y escuela que en los mapas 1 (Energía) y 2 (Energía eléctrica). Con mayor frecuencia se observa el término cuidado del agua con un 92.7%, en la escuela 2, un 87.8% en la escuela 3 y un 44.18% en la escuela 1. así mismo el término cuidado de la capa de ozono presenta una frecuencia de 90.2% en la escuela 2, el 87.8% en la escuela 3 y 44.18% en la Escuela 1, estos términos generalmente son

utilizados para definir uso eficiente de la energía, lo que marca algunos planteamientos para inferir ideas previas.

Con una frecuencia alta se encontraron los términos ahorro de energía con 39.53% en la escuela 1, 78.0 en la escuela 2, y en la escuela 3, el cual se utiliza como término inclusor, y para definir uso eficiente de energía, por lo que se observa se relaciona o incluye palabras que tienen que ver con el ahorro de energía eléctrica, así mismo el término energía eólica, presenta una frecuencia alta con 39.53% en la escuela 1, 75.6% en la escuela 2, y 70.7% en la escuela 3, también para definir uso eficiente de la energía.

El término uso suficiente de la energía presenta también una frecuencia alta, y variada en las tres escuelas 39.53%, en la escuela 1, 58.5% en la escuela 3 y 73.3% en la escuela 2, con él se hace referencia a la energía en el sentido de suficiencia y abastecimiento, aparece como definición en primer término y categoría inclusora, de él se derivan acciones que tienen que ver con el ahorro de energía eléctrica generalmente, pero también es utilizado en el sentido del abastecimiento adecuado.

El término inversión térmica, presenta una frecuencia de 37.20 % en la escuela 1, 51.2 en la escuela 3, y 70.7% en la escuela 2, no aparece como categoría inclusora, su posicionamiento es interesante porque se ubica en diferentes sentidos, se pone como consecuencia de un uso inadecuado de la energía, también como causa de un uso inadecuado de la energía, y muy relacionado al uso eficiente de la energía, lo que muestra algunas ideas previas al respecto.

Otros términos como recursos naturales 37.53%, en la escuela 1, 48.8% en la escuela 3 y 68.3% en la escuela 2 y más alta, que observa gran diversidad en las frecuencias y también en el sentido que se ubica, bióxido de carbono, 37.53% en la escuela 1, 46.3% en la escuela 3 y 68.3% en la escuela 2, que denota incompreensión en una gran parte de los alumnos, fuego lumbre, aparece con una frecuencia de 34.88% en la escuela 1, 68.3% en la escuela 2, y 43.9% en la escuela 3 así mismo energía solar con 32.55%, 63.4% y 41.5% en las escuelas 1,2,3, respectivamente, estos términos son utilizados en muy diferentes sentidos presentando planteamientos tanto correctos que realmente definen uso eficiente de la energía, como ideas previas.

Lo que particulariza a los mapas sobre el tema 3 uso eficiente de la energía, es la diversidad de sentidos en los que utilizan los términos de los cuales se derivan una gran cantidad de ideas previas; En éste mapa se observa también mayor variabilidad entre las frecuencias utilizadas en una misma escuela, así como también más diferencias entre escuela y escuela que en los mapas 1 y 2. Por una parte la frecuencia y distribución de los términos se orienta hacia el ahorro por el ahorro de la energía en sí

mismo sin ninguna implicación, por otra parte se observa una tendencia hacia el cuidado de la energía en función con su agotamiento como si se tratara de un recurso natural no renovable, otro sentido da cuenta de una separación completa del sentido de lo que tenga que ver con el medio ambiente.

Otros sentidos en cuanto al tema muestran sin embargo una tendencia a realizar un esfuerzo por relacionar el término con el cuidado del medio ambiente relacionándolo con otros aspectos que tienen que ver con el cuidado del medio ambiente pero que no necesariamente ni precisamente tienen que ver con el uso eficiente de la energía, como en el caso de la capa de ozono y la inversión térmica, en otros mapas se observó, otro sentido al representar correctamente el uso eficiente de la energía pero en forma limitada, así mismo se encontraron mapas que representan correctamente y en forma amplia.

Lo presentado en este mapa es diverso y contradictorio lo que da muestra de la resignificación de la realidad que hace cada alumno o alumna, tanto de sus experiencias cotidianas como de los conocimientos escolares. En comparación con los mapas 1 y 2 se podría decir que éste mapa presenta mayor diversidad en su presentación así como también mayor cantidad de palabras utilizados, y una gran diversidad de sentidos y significados así como formas de representación, en los mapas realizados sobre el tema 1 energía. se observa generalmente un sola o dos categorías, en los mapas realizados con el tema 2 sobre energía eléctrica se observan más categorías o al menos una mas o sea 3 categorías, y en el mapa 3 se observan en algunos casos más de tres categorías y algunas relaciones cruzadas, o bien también segmentaciones como si se tratara de varios mapas a la vez, lo que lleva a definir los resultados en este mapas como sumamente diverso creativo e innovador y rico en el sentido de que permite dar cuenta de diferentes aspectos relacionados con la forma con los y las alumnas han construido sus conocimientos.

Se puede observar que algunos términos o palabras que en los mapas 1 y 2 no fueron tan significativos para los alumnos, en éste mapa se toman más en cuenta, como en el caso del término fuentes de energía, Ahorro de energía La frecuencia observada en este mapa muestra que las palabras tienen gran sentido y significado para los alumnos, les refieren muchas cosas, así mismo se observa que el tema es interesante y los impulsa a crear y a expresarse.

Los niños y niñas, retoman situaciones de aprendizaje que han vivido, en la vida cotidiana fuera de la escuela, y que les han parecido interesantes, las han aprendido o construido siguiendo su propio interés pero también retoman aspectos que les han sido significativos desde los primeros grados de la educación escolarizada, aspecto que no se observa tan

claramente en los otros mapas como los términos de energía eólica, energía solar, agua, ahorro de energía, y recursos naturales.

Al igual que en el mapa 1 y 2 utilizan palabras relacionadas con el uso de la energía eléctrica en el hogar, y las fuentes de energía, en contraste se observa que la palabra salud es poco utilizada, así como el término de boiler, calidad de vida, uso optimo, calidad de vida, lo que da a los mapas un enfoque de uso eficiente de energía relacionado al uso de la energía eléctrica sin tomar en cuenta otros tipos de energía, así como también se observa que no relacionan uso eficiente de energía con una mejor calidad de vida, o el uso optimo de los recursos naturales ya que el término calidad de vida y salud no son muy utilizados.

Se puede observar una mayor relación entre los términos o palabras, que muestran sus conocimientos sobre la transformación de la materia en relación con el uso de la energía, muestran también con mayor claridad la comprensión de términos o palabras vinculados con la generación de energía, utilización, beneficios, de una manera global donde esas palabras, tienen una mediana vinculación a los aprendizajes que han tenido sobre el cuidado del medio ambiente

La frecuencia de utilización de los términos, alude directamente a la apropiación de la red de conocimientos que ellos tienen y sus diferentes relaciones, algunos términos, que en el mapa 2 no encuentran gran importancia, en el mapa 3 se resignifican, se enriquecen, como: el término ahorro de energía que en el mapa 2 tiene una frecuencia muy baja y en el mapa 3 una frecuencia muy alta.

Es interesante observar que el tema les refiere a los niños y niñas, una gran cantidad de aspectos que no se manejan, o que no se manejan ampliamente en el programa oficial y en los libros de texto y que sin embargo los y las alumnas hacen referencia a ellos con gran significatividad, lo que muestra gran interés e inquietud por conocer a cerca de ellos y también un conocimiento a cerca de ellos que en muchos casos es incorrecto pero que también hay quienes presentan planteamientos sumamente amplios y pertinentes al respecto, así podemos encontrar en los mapas términos como así como también el término horario de verano, capa de ozono, inversión térmica o energía solar,

Los términos referentes uso eficiente de energía, muestran la inquietud por dar cuenta de los fenómenos vinculados a este tema así como el interés por el mejoramiento del medio ambiente.

4.1.1.4 Ideas Previas

Con ayuda de los conectores o palabras enlace los alumnos construyeron proposiciones lógicas que le dan sentido al mapa conceptual, de 127 mapas realizados 22 no utilizan conectores, entre los conectores utilizados se encuentran preposiciones, conjunciones, artículos y otras palabras que utilizan para relacionar así como gran cantidad de verbos.

La mayoría de los mapas muestran coherencia entre la relación que hacen entre palabra y palabra utilizada así como también una secuencia lógica, en general ayudados por los conectores y descriptores, los planteamientos expuestos por los alumnos y alumnas llevan a observar algunas ideas previas así como a algunas características de estas ideas.

En la mayoría de los mapas se observa una diferenciación entre idea e idea progresivamente, es decir exponen palabras relacionadas con una palabra o término inclusor, conectando relaciones con una coherencia basada en un significado y sentido que tiene para ellos o ellas, en una gran parte de los mapas se observaron relaciones muy diferentes a las que pudiera hacer un adulto, pero sin embargo muestran una coherencia entre la palabra inclusora y las palabras incluidas, así como entre varios grupos o categorías de palabras aunque no es tan común que se establezcan relaciones cruzadas es decir entre categoría y categoría.

En los mapas se muestran muy pocas conexiones cruzadas, ya que los niños y niñas representan más de manera lineal, y muestran más la separación entre grupos de palabras para explicitar aspectos diferentes del tema general, se observa en mayor frecuencia la relación entre varios grupos de palabras, los mapas atienden más a la funcionalidad de explicar o mostrar de manera secuencial y por separado.

Las relaciones que los alumnos y alumnas realizaron permitieron identificar algunas ideas previas :

4.1.1.4.1 Energía.

En primer lugar para la mayoría de los y las alumnas energía es conceptualizada o entendida como energía eléctrica, en una gran parte de los mapas se observa ésta única connotación y forma de energía de hecho en estos mapas no aparecen las otras formas de energía o algo que refiera al respecto.

El término energía les refiere en su mayoría a concebir energía como fuerza, así mismo conciben también energía como potencia, utilizando éstas como sinónimos o como definiciones perfectas para conceptualizar el concepto de energía. en una gran mayoría de los casos, en menor proporción conciben energía como sustancia, como velocidad, o como movimiento.

Por otra parte se observa que dan la connotación de que es la energía la que da u otorga la fuerza o la potencia es decir como aspectos separados pero dependientes del término energía, y de los cuales se derivan otros aspectos como el movimiento.

Se concibe también energía como sustancia, como si se tratase de algo material, a manera de líquido , masa u algo objetivo que transita por un cable en el caso de la energía eléctrica, o como combustible para hacer funcionar un coche.

Se encontró el planteamiento de que la energía luminosa produce solamente luz y la energía calorífica produce calor únicamente, ya que derivan de éstos términos objetos relacionados específicamente con uno u otro término.

El término movimiento es usado por una parte como energía e incluso lo posicionan en algunos casos como palabra inclusora, así también presentan el término movimiento como el efecto provocado por la energía, señalando que posee energía solamente lo que se mueve.

Se observa que manejan segmentaciones entre algunos términos posicionando el término movimiento para algunas aspectos, independiente de otros como luz y calor, aunque en los fenómenos reales estén relacionados.

Así mismo utilizan el término velocidad como energía, plantean que la velocidad produce energía, cuando hay más energía hay más velocidad, a mayor velocidad, mayor energía, ya que posicionan la energía dependiendo de la velocidad.

Plantean que el agua, el sol, no son fuentes de energía, y como fuentes de energía son el calor y la luz. y La gasolina es una fuente de energía

Posicionan a las plantas termoeléctricas funcionando con el calor de la tierra el término combustión aunque poco usado se plantea en algunos casos como que la energía “fenómeno independiente” provoca la combustión y a su vez combustión provoca quemar algo.

El término trabajo es poco utilizado en los mapas, y no para definir energía, se utiliza más bien en el sentido de actividad económico – productiva.

Señalan a la producción de energía como un fenómeno ajeno a los recursos naturales como el agua o el petróleo.

Se podrían resumir las ideas encontradas de la siguiente forma:

- Energía es energía eléctrica
- No existe otra forma de energía además de la eléctrica
- La energía es luz
- La energía es luz eléctrica
- La energía cuando <<produce>> luz no puede producir calor.
- La energía nos da calor, es calor y no luz.
- La luz es luz no es energía
- Energía es lo mismo que fuerza
- Energía es una fuerza
- Lo que tiene más fuerza tiene más energía
- Energía es la velocidad
- A mayor velocidad mayor energía
- Solamente tiene energía si tiene velocidad
- Energía es potencia
- Energía es una sustancia
- La energía es un poder que tienen los objetos
- Energía es movimiento
- Energía es solamente la energía mecánica
- Solamente lo que se mueve tiene energía
- El concepto de trabajo no tiene nada que ver con el concepto de energía.
- La energía nos sirve para realizar un trabajo que es cualquier trabajo
- Si la energía se acaba no podremos vivir, la vida se acaba si la energía que está en alguna parte, se acaba.
- El sol no es una fuente de energía
- El agua no tiene nada que ver con la energía y su producción
- El petróleo no es una fuente de energía
- La gasolina produce energía el petróleo no
- La energía y su uso son aspectos ajenos a los recursos naturales
- El sol produce energía y sale para calentarnos
- El sol sale en el día, en la noche se va
- El sol sale para darnos calor, si no lo necesitáramos no aparecería
- Los coches tienen energía cuando están prendidos cuando no carecen de energía
- La energía es velocidad
- Un coche que muy veloz tiene más energía que otro más lento aún cuando esté apagado
- Cuando un coche está apagado no tiene energía.
- Lo que brilla tiene energía

- La energía da u otorga la Fuerza que es lo que hace que las cosas funcionen o se muevan
- La fuerza da la energía para que las cosas funcionen
- La energía es una sustancia que nos da fuerza
- La potencia da energía para que las cosas funcionen
- Los focos tienen energía
- Los aparatos prendidos tienen energía, apagados no tienen
- La energía da el poder para hacer las cosas

4.1.1.4.2 Energía eléctrica.

En primer término energía eléctrica es concebida como luz, en el sentido de *iluminación*, como *propiedad única* de la energía eléctrica y también como *sinónimo* de energía eléctrica, al igual que en el mapa 1 representan energía eléctrica como fuerza, potencia, líquido. Hacen una gran relación con el magnetismo y los electroimanes como formas para producir energía eléctrica.

Posicionan al término de energía eléctrica como la condición para ver o tener visión, estableciendo que sin luz eléctrica no es posible ver. Así mismo presentan energía eléctrica como un líquido que pasa por cables para hacer funcionar aparatos.

Otra proposición planteada en los mapas es la de que la energía eléctrica que utilizamos en las casas proviene de los rayos, producidos en la lluvia, así mismo plantean que se tiene que quemar madera o leña para producir energía.

Conciben la corriente eléctrica como una sustancia que corre y recorre los cables, haciendo una similitud con el agua entubada presentando el mapa como que la energía, se encuentran en alguna parte en forma física y de ahí se distribuyen por medio de cables.

Resumiendo las siguientes serían las ideas previas encontradas

- La energía eléctrica es iluminación solamente no tiene otras manifestaciones
- La única forma de energía es la energía eléctrica
- La energía está en los aparatos eléctricos en forma de líquido
- La energía eléctrica es lo mismo que el magnetismo <<hace mover cosas>>
- Los aparatos eléctricos funcionan con magnetismo
- Los aparatos eléctricos prendidos tienen energía, apagados no
- Sin la energía eléctrica ya no podremos vivir
- Sin energía eléctrica no podemos ver
- La energía eléctrica viene de la lluvia
- La energía eléctrica es <<sacada>> de los rayos
- Quemando leña o madera producimos energía eléctrica

- ➔ La energía eléctrica está en la naturaleza en los árboles
- ➔ La energía eléctrica es una sustancia que pasa por los cables
- ➔ La energía eléctrica se escurre, se tira
- ➔ Energía eléctrica es luz
- ➔ Energía eléctrica es una fuerza
- ➔ La luz es la que hace ver al ojo en la oscuridad
- ➔ La energía eléctrica es producida por fenómenos naturales está en la naturaleza en las plantas y las flores, la gente la saca y la procesa
- ➔ La energía eléctrica es producida por la naturaleza
- ➔ La energía eléctrica es producida por electroimanes
- ➔ La energía eléctrica es producida por imanes
- ➔ La energía eléctrica es producida a base de magnetismo
- ➔ La energía eléctrica es un líquido
- ➔ La energía es un líquido igual que el agua
- ➔ La energía eléctrica es una potencia.
- ➔ La energía eléctrica es magnetismo
- ➔ La energía eléctrica como está almacenada se puede acabar
- ➔ La energía luminosa no produce calor produce luz
- ➔ La energía calorífica produce calor no produce luz
- ➔ Los aparatos eléctricos tienen energía eléctrica tienen energía solamente cuando están prendidas
- ➔ La energía eléctrica es una sustancia que pasa por los cables
- ➔ Cuando los cables pasan la energía a las casas se quedan sin energía
- ➔ No se puede trabajar en ninguna parte sin energía eléctrica
- ➔ La energía eléctrica se produce en los temblores.
- ➔ Ahorrar energía sirve para ahorrar dinero
- ➔ Ahorrar energía eléctrica es importante para que no se acabe

4.1.1.4.3. Uso eficiente de energía

En primer término en una gran parte de los mapas el uso de la energía es presentado sin mostrar ninguna relación con el cuidado del medio ambiente, como un aspecto separado de los recursos naturales, de la salud y la calidad de vida, conciben el uso eficiente de la energía como cuidado del agua sin presentar otras palabras que fundamentes la relación que forma su proposición. Así mismo posicionan el término capa de ozono relacionado con el uso eficiente de la energía, como si el uso eficiente de la energía contribuyera directamente a conservar la capa de ozono. Sin la capa de ozono la tierra va a explotar, porque caerán meteoritos y otros materiales del espacio hacia la tierra. Este idea es representada además de los mapas con dibujos, así mismo posicionan el término lumbre o fuego con la capa de ozono, planteando que el fuego o la lumbre que es energía destruyera la capa de ozono.

En la mayoría los mapas se plantea la idea de el uso eficiente de la energía como ahorro de energía eléctrica, única y exclusivamente

dejando a un lado otras fuentes y usos de energía, además de dejar de considerar otras medidas que no son precisamente ahorro. El uso eficiente de la energía es que haya suficiente energía o un uso suficiente para todos, que todos tengan energía eléctrica.

El término inversión térmica es relacionado directamente con el desperdicio de energía eléctrica, así mismo se concibe como causa de la destrucción de la capa de ozono, en algunos mapas se coloca el término capa de ozono relacionado con la contaminación y con los coches, planteando que la capa de ozono es destruida por la contaminación ambiental, esta relación es interesante porque contempla conocimientos que son correctos como que la contaminación ambiental está íntimamente relacionada con la inversión térmica, pero hacen otras relaciones con el uso eficiente de la energía y la capa de ozono que evidencian ideas previas.

Al dejar de contaminar con los coches se evita la producción de dióxido de carbono y al dejar de producir éste contaminante se ahorra energía eléctrica. El horario de verano sirve para ahorrar energía pero no sirve para cuidar el medio ambiente o los recursos naturales.

Las pilas desechables son más adecuadas para hacer eficiente la energía.

La contaminación es un aspecto que no tiene relación con el uso eficiente de la energía, al igual que la salud y la calidad de vida.

El reciclaje es una actividad que ayuda a cuidar el medio ambiente pero no está relacionado con el uso eficiente de la energía.

Si la energía no se utiliza en forma eficiente el clima se va a alterar

En resumen se podría decir que algunas de las ideas previas planteadas son:

- El uso eficiente de la energía consiste en tener energía suficiente para que no se acabe
- El uso eficiente de la energía es uso suficiente de energía
- El uso eficiente de la energía no tiene nada que ver con el medio ambiente y su cuidado
- El uso eficiente de la energía no tiene relación con la salud
- El uso eficiente de la energía no tiene relación con una mejor calidad de vida
- El uso eficiente de la energía consiste en el cuidado del agua
- El uso eficiente de la energía consiste únicamente en el ahorro de energía eléctrica
- El uso eficiente de la energía sirve para conservar la capa de ozono
- El uso eficiente de la energía es el cuidado de la capa de ozono
- El uso eficiente de la energía es lo que hace la inversión térmica
- El uso inadecuado de la energía es la causa de la inversión térmica
- El uso inadecuado de la energía es la consecuencia de la inversión térmica
- El uso eficiente de la energía no es una medida para conservar el medio ambiente
- El uso eficiente de la energía no tiene nada que ver con el bióxido de carbono producido por la contaminación ambiental

- El uso eficiente de la energía si tiene que ver con el cuidado del medio ambiente pero no con lo que agamos en la casa o la escuela, son otras personas quien hacen el uso eficiente de la energía, muy lejanas a lo que se hace en la casa o la escuela.
- El reciclaje, y el reuso no tiene relación con el uso eficiente de la energía.
- Las pilas desechables son más adecuadas para hacer eficiente la energía
- Si la energía no se utiliza eficientemente el clima se va a alterar.
- Uso eficiente de energía es igual a ahorro de energía no tiene relación con el medio ambiente.

4.1.2. Entrevista

4.1.2.1. Interés.

4.1.2.1.1. Lo que les gusta aprender a las niñas y a los niños

	R E S P U E S T A S	H O M B R E S E1	M U J E R E S E1	T O T A L	P O R C E N T A J E		H O M B R E S E2	M U J E R E S E2	T O T A L	P O R C E N T A J E		H O M B R E S E3	M U J E R E S E3	T O T A L	P O R C E N T A J E	T O T A L	P O R C E N T A J E
1	A jugar, me gusta aprender juegos	2	3	5	50 %		0	1	1	10%		1	1	2	50 %	8	26.66 %
2	Aprender a hacer dibujos, aprender a dibujar	1	1	2	20 %		1	0	1	10%		1	1	2	50 %	5	16.66%
3	Aprender a hacer deportes	1	0	1	10 %		0	1	1	10%		2	0	2	20 %	4	13.33%
4	Aprender sobre los animales	0	0	0	0		1	1	2	0		0	1	1	10 %	3	10%

5	Aprender sobre los perros y los gatos	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	2	6.66%
6	Iluminar pintar	0	1	1	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.33%
7	Aprender sobre la naturaleza las plantas y el cuerpo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	10%	1	3.33%
8	Aprender como funcionan las cosas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10%	1	3.33%
9	Cuidar los animales y el ambiente	0	0	0	0	1	0	1	10%	0	0	0	0	1	3.33%
10	Aprender a hacer figuras de origami	1	0	1	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.33%
11	Aprender Trucos y bromas	0	0	0	0	1	0	1	10%	0	0	0	0	1	3.33%
12	Aprender a patinar	0	0	0	0	0	1	1	10%	0	0	0	0	1	3.33%
13	Aprender a cocinar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3.33%
	TOTAL	5	5	10	100%	5	5	10	100%	5	5	10	100%	30	100%

Se puede observar que las respuestas son muy variadas, una gran parte de los y las alumnas aunque no se presenta mayoría enfocan sus respuestas hacia el juego (26.66%), El dibujo (16.66%), Los deportes (13.33%) los animales (10%) y los perros y gatos (6.66%) que también son animales, hacen referencia también a los animales en la respuesta nueve (Ver tabla) lo que señala que éste tema es importante y agradable para ellos y ellas y que además es un contenido de aprendizaje de ciencias naturales.

En un menor porcentaje mencionan otros aspectos como: pintar, la naturaleza el cuerpo humano y las plantas, el funcionamiento de las cosas, Cuidar los animales y el ambiente, origami, cocinar, patinar, con un 33.33%. Es importante señalar que de éstos temas la mitad son contenidos de ciencias naturales propuestos en educación primaria.

En general el 30% de los alumnos y alumnas mencionan algún tema relacionado o perteneciente a las ciencias naturales en educación primaria, no se presentan diferencias importantes entre hombres y mujeres, así como tampoco entre la variabilidad de respuestas de cada escuela ya que aunque diferentes ofrecen 5 o 6 respuestas de los 10 estudiantes entrevistados en cada escuela.

Los y las alumnas muestran un interés intrínseco hacia los contenidos de las ciencias naturales, aunque la mayoría de los intereses de los niños y niñas están muy relacionados con la participación activa, directa y creativa, que implican autonomía y libertad pero que también implican habilidades, conocimientos y destrezas muy diversas.

4.1.2.1.2 Áreas de aprendizaje

	Respuesta	H O M B R E S E1	M U J E R E S E1	T O T A L	P O R C E N T A J E		H O M B R E S E2	M U J E R E S E2	T O T A L	P O R C E N T A J E		H O M B R E S E3	M U J E R E S E3	T O T A L	P O R C E N T A J E	T O T A L	P O R C E N T A J E
1	Matemáticas	2	1	3	30%		2	1	3	30%		1	3	4	40%	10	33.3%
2	Deportes Educación Física	2	0	2	20%		2	1	3	30%		3	1	4	40%	9	30%
3	Español	0	3	3	30%		0	0	0	0		0	1	1	10%	4	13.
4	Lectura	0	1	0	0		0	2	2	40%		0	0	0	0	3	10%
5	Geografía	0	0	0	0		1	0	1	10%		0	0	0	0	1	10%
6	Música	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	1	1	10%
7	Historia	1	0	1	10%		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	10%
8	Ciencias Naturales	0	0	0	10%		0	1	0	0		0	0	0	1	1	10%
	TOTAL	5	5	10	100%		5	5	10	100%		5	5	10	30	30	100%

COMPARATIVO:

	Respuesta	E1	E2	E3	Total	Hombres	Mujeres	Porcentaje
1	Matemáticas	3	3	4	10	5	5	33.33%
2	Deportes	2	3	4	9	7	2	30%
	Educación Física							
3	Español	3	0	1	4	0	4	13.33%
4	Lectura	1	2	0	2	0	1	10.0%
6	Geografía	0	1	0	1	1	0	3.30%
7	Música	0	0	0	0	0	1	3.30%
8	Historia	1	0	0	1	1	0	3.30%
9	Ciencias	0	0	1	1	1	0	3.30%
	Naturales							
10	Total	10	10	10	30	15	15	100%

Los resultados muestran que las áreas de aprendizaje de mayor interés y significatividad para los y las alumnos está en las matemáticas y en las actividades deportivas, no se muestra gran diferencia entre escuela y escuela, así mismo en matemáticas los resultados son iguales para los niños y niñas, y en deportes o educación física es más notorio el agrado por parte de los niños.

Las ciencias naturales ocupan un lugar muy bajo entre los intereses de los y las alumnos como área de aprendizaje.

4.1.2.1.3 Contenidos significativos en ciencias naturales.

¿Qué les interesa a los niños y niñas del área de ciencias naturales?

	Respuesta	E1	E1	E2	E2	E3	E3	Hombres	Mujeres	Total	Porcentaje
		H	M	H	M	H	M				
1	Conocer a cerca De los animales	2	1	1	0	3	2	6	3	9	30%
2	No me gustan las Ciencias naturales	0	2	2	1	0	1	2	4	6	20%
3	Los experimentos	0	1	1	3	0	0	1	4	5	16.66%
4	La naturaleza, cuidar las plantas y los animales,	0	0	0	1	1	1	1	2	3	10%
5	La ecología...cuidar los árboles, y las plantas	0	0	0	0	1	1	1	1	2	6.66%
6	El cuerpo humano, conocer como alimentarnos mejor	1	0	0	0	0	0	1	1	2	6.66%
7	Me gusta saber como funciona el cerebro	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
8	Aprender sobre las fuentes de energía	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
9	Leer el libro y platicar sobre lo que ahí dice	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%

	Total	1	0	0	0	0	0	15	15	30	100%
--	-------	---	---	---	---	---	---	----	----	----	------

Se puede observar que las respuestas están muy relacionadas con el entorno natural, como los animales, las plantas, los experimentos ocupan una parte importante de su interés y significatividad hacen resaltar su interés por los animales y el cuidado de las plantas, en los comentarios de los niños y niñas hacen similitudes de algunos aspectos de los animales y plantas con características de humanos sobre todo de conductas infantiles.

Es impresionante el gran porcentaje de alumnos sobre todo alumnas, que mencionan sobre el poco interés que tienen en las ciencias naturales como área de aprendizaje, afirman que no les gusta ya que la consideran, una materia aburrida, que no hay nada que les guste, al preguntarles detalladamente, insistían en que la materia no es de su agrado y que no recordaban un tema que les fuera interesante ni alguna actividad que recordaran en particular con agrado.

Profundizando en el tema mencionaron que la materia no era de su agrado porque "Nunca hacemos nada interesante...solamente leemos el libro y contestamos un cuestionario, y a veces no podemos contestarlo porque no entendemos..." Otra alumna mencionó: "no me gusta lo que hacemos en ciencias naturales, porque hay cosas que no le entiendo al libro cuando nos mandan leer, pero las cosas que vienen en el libro si me gustan, como las células o las huellas digitales, o los animales pero las ciencias naturales no me gustan" otra niña menciona "No me gustan las ciencias naturales porque, no vemos la verdad, (Refiriéndose a la realidad) a mi me gustan las flores, el pasto, los peces, las piedras, la lluvia y todas las cosas de la naturaleza, pero las ciencias naturales aquí en la escuela no me gustan porque no les entiendo, y aquí no aprendemos sobre las cosas de la naturaleza." "Me gusta ver como funcionan las cosas, como se mueven y por qué funcionan... unas cosas vienen así en el libro pero nunca las hacemos ... y como tienen que ver en los diferentes trabajos"

Los contenidos sobre el cuidado del medio ambiente y la energía ocupan un porcentaje bajo en cuanto al gusto e interés, gusto y significatividad entre los contenidos de ciencias naturales

4.1.2.2. Opiniones sobre las actividades de aprendizaje.

4.1.2.2.1. Actividades en Ciencias Naturales

RESPUESTAS	E1 H	E1 M	E2	E2			H	M	T	PORCENTAJE
------------	---------	---------	----	----	--	--	---	---	---	------------

				H	M	E3 H	E3 M				
1	Leemos entre todos el libro de ciencias naturales y después contestamos un cuestionario	2	1	1	2	1	2	4	5	9	30%
2	Contestamos un cuestionario... sin leer el libro... no leemos, antes... vamos buscando las respuestas de las preguntas.	1	2	1	1	2	1	4	4	8	26.66%
3	Nos piden que hagamos un resumen del tema	1	1	1	1	1	0	3	2	5	16.66%
4	Sacamos diez preguntas del tema.	0	1	0	0	0	1	0	2	2	6.66%
5	Hacemos un dibujo para ponerlo junto al resumen	0	0	2	0	0	0	2	0	2	6.66%
6	Investigamos en libros y enciclopedias del rincón de la lectura y en el libro de ciencias naturales sobre el tema.	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3.33%
7	Hicimos un cuadro con los tipos de energía.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.33%
8	Hacemos mapas conceptuales con los tipos de energía.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.33%
9	Hacemos experimentos, de los que vienen en el libro de ciencias naturales.	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
10	Construimos un electroimán	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
TOTAL		5	5	5	5	5	5	16	14	30	100%

Las respuestas son muy variadas, no representan en una en particular a la mayoría, en general se observa una tendencia marcada hacia la utilización del libro de texto gratuito como eje de las actividades, los porcentajes más altos se refieren a actividades didácticas tradicionales, donde las habilidades principales a desarrollar son de comprensión lectora y de redacción más que de ciencias naturales.

4.1.2.2.2. Actividades experimentales

¿Qué es para ti experimentar? ¿Has experimentado? ¿Sabes lo que son las actividades experimentales o experimentos? ¿Cuáles te han gustado y por qué? ¿Recuerdas alguna actividad experimental relacionada con la energía, con la energía eléctrica y/o con el uso eficiente de la energía? ¿Conoces algún experimento que te haya permitido aprender sobre el uso eficiente de la energía?

RESPUESTAS		E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	PORCENTAJE
1	Experimentar es hacer experimentos de ciencias naturales..	2	3	3	1	1	2	6	6	12	40%

	los experimentos que vienen en los libros, de C.N. son muy divertidos y que nos permiten aprender mucho, ... utilizamos cosas que hay en la casa... fabricamos cosas yo recuerdo la estufa solar, que hicimos en cuarto año.										
2	Me gusta mucho hacer experimentos, son muy divertidos, experimentar es combinar cosas, ver como funcionan las cosas hacer que l sirvan para algo útil o que se muevan... recuerdo el horno solar, el electroimán para producir energía..	1	1	0	2	1	2	2	5	7	23.33%
3	Recuerdo el termómetro que sirve para medir la energía calorífica... me gusta mucho hacer experimentos, experimentar creo que es la forma de aprender mejor y menos aburrida.	0	0	2	0	0	1	2	1	3	10%
4	Me gusta hacer experimentos del libro, pero más prefiero hacer los experimentos que yo invento... he hecho muchos experimentos con las cosas que tengo en mi casa... he hecho un experimento varias veces y me gusta mucho tiene que ver con la energía es con un papel y un pedazo de tela y un pedazo de plástico del mismo tamaño, les prendo fuego y veo cual se quema primero, con este experimento aprendí mucho sobre la energía calorífica.	0	0	0	1	2	0	2	1	3	10%
5	Hay muchos experimentos que nos han permitido aprender sobre la energía, a mi me gustó el clavo que se calienta al frotarlo, la estufa solar y el electro imán	0	1	0	1	0	0	0	2	2	6.66%
6	Con los experimentos, aprendemos mucho, aprendemos más que cuando leemos los libros, porque entendemos mejor lo que estamos aprendiendo por ejemplo como llega la energía en el electroimán, o también como la energía se transforma en calor.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.33%
7	Los experimentos nos sirven para comprender mejor lo que leemos en los libros, lo que vemos en la casa y no entendemos... es mucho mejor y más agradable hacer experimentos que elaborar un cuestionario, y entendemos mejor y se nos queda más gravado todo sobre la energía y la energía eléctrica... deberíamos hacer más experimentos y menos cuestionarios y resúmenes ... recuerdo el experimento del horno solar y también de meter la mano en agua fría y el agua caliente para ver la temperatura de la energía calorífica	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
8	Si me gusta hacer experimentos... si se lo que son los experimentos ... en todos los años escolares he hecho experimentos sobre la energía, y para aprender sobre la energía y la forma como debe usarse... recuerdo en tercer año... hicimos un experimento para ver la energía del movimiento, pusimos un libro con popotes abajo y el libro como que rodaba ... se movía, ahí con eso aprendí la energía del movimiento, también me acuerdo de la estufa u horno solar.	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	15	15	30	100%

El 40% de los entrevistados opinaron que las actividades experimentales son los experimentos, que realizan en el área de se de ciencias naturales, refieren que les gusta mucho, que consideran les permite aprender, que los experimentos son siempre los experimentos que sugieren el libro de texto de ciencias naturales, y que son realizados con materiales que tienen en su casa.

Mencionan las actividades experimentales como acciones de aprendizaje en la escuela, mencionaron que generalmente no realizan el total de las actividades experimentales que sugieren los libros de texto, y que de las actividades que realizan algunas son realizadas por el maestro para que todo el grupo observe, así mismo comentan que algunas de ellas las

realizan en su casa de tarea y que generalmente no las pueden hacer porque no entienden las instrucciones del experimento, también mencionan que algunas actividades les han resultado muy divertidas pero admiten no haber aprendido, o no saber para que las iban a realizar y que al haber realizado la actividad no le da ningún sentido y significado, puesto que no la comprenden.

Aún con todas estas limitaciones comentados por las alumnas y alumnos, mencionan gran agrado, gran disfrute en la realización de las actividades experimentales, plantean no conocer otras actividades diferentes a las que sugieren los libros de texto, admiten también *fabricar cosas*, que al platicar con los niños y niñas este hecho les causa gran interés, el hecho de crear, de inventar, de innovar les causa gran significatividad, una enorme inquietud por conocer, por aprender y redescubrir.

Con gran entusiasmo comentan haber elaborado *un horno solar*, sugerido en el libro de texto gratuito de ciencias naturales 4º grado, en la lección No 24¹ con el tema: *Calor desde el sol*, la referencia que hacen alumnos y alumnas es sobre que aprendieron sobre la energía con esta actividad experimental, coincidiendo en parte con los planteamientos del programa oficial.

Esta actividad según refieren los alumnos y alumnas los hizo disfrutar y divertirse así como reflexionar con su realización, comentan que les motivó o les provocó pensar y cuestionarse sobre como hacer una estufa más grande, que diera mejor servicio.

También mencionan haber reflexionado sobre si este tipo de estufa pudiera hacerse para utilizarla en la vida real y que implicaciones tendría fabricar y utilizar una estufa solar, estas implicaciones las hacen principalmente en función del ahorro económico, muy pocos alumnos refieren este fenómeno para ahorrar algunos recursos naturales como el gas, así como también es mínima la cantidad de alumnos que refieren la utilización de la energía solar como una medida para cuidar el medio ambiente.

La mayoría de los y las alumnas mencionaron que sería muy provechoso fabricar una estufa solar, y mencionaron como podrían hacerla, entre las propuestas destacan los siguientes como más recurrentes *“... Quisiera hacer una estufa más grande,...en lugar de la caja le pondría un tanque Un bote de fierro o una caja de fierro, o una caja de madera forrada con papel aluminio...ahí podríamos cocinar algunas cosas... y otras cosas no,...para calentar algo está muy bien ...se pueden calentar las tortillas o la sopa...aunque no se puede cocinar la carne ni cocer la sopa... una*

¹ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, (1997) *Ciencias Naturales cuarto grado*. SEP. México. pp. 110- 113.

estufa solar sería muy buena porque así no gastamos gas....y podemos ahorrar”

“Con una estufa solar contaminamos menos el ambiente... me gustaría hacer una estufa solar ... creo que no sería tan fácil... la podría hacer con un caso más grande o con un platón grande.... Lo forro con papel aluminio y así puedo calentar mi comida.... Cocinarla sería más difícil...creo que es un buen invento porque nos ayuda a ahorrar energía y a no contaminar tanto como con una estufa de gas... porque cuando cocinamos algo en la estufa de gas contaminamos el ambiente con el humo”

“Me gustó mucho ese experimento...porque aprendí que con una estufa solar podemos ahorrar energía....eso es muy bueno para la salud”“El experimento de la estufa solar es muy divertido... podemos inventar otras cosas que funcionen con energía solar, que es una energía alternativa que no contamina y que ayuda a usar la energía eficientemente...así como la estufa podemos hacer otras cosas como un boyler ... como un tostador u otras cosas que funcionen con energía solar... es bueno aprender estas cosas en la escuela porque así vamos a tener un mundo mejor y vamos a ahorrar más”

“Debemos ahorrar la energía... no gastar el gas ni la luz ni el petróleo, con la estufa solar podemos ahorrar la energía....pero es difícil tener una estufa solar que sirva como las de gas... pero sería muy bueno inventar una estufa de sol... porque así ahorramos mucha energía y ahorramos dinero igualmente”

“Una estufa solar es muy importante poderla hacer... la podemos hacer con un plato hondo grande... podemos tostar pan, O que la mantequilla que le ponemos al pan se derrita en lugar de usar la estufa... también calentar las tortas o la carne o los tamales... para no usar la estufa ... lo más importante de este invento es que vamos ahorrar dinero”

Un 23.33% de los alumnos hace precisiones sobre la experimentación como acción que les permite conocer el **funcionamiento de las cosas**, de esta forma refieren dar explicación a fenómenos, lo que implica el satisfacer en los niños y niñas una necesidad de conocimiento, una necesidad de aprendizaje y además que se cumpla de alguna manera uno de los objetivos de las ciencias naturales en educación primaria (SEP .Plan y Programas de Educación Primaria 1993) mencionan también que les es significativo e interesante conocer sobre el porqué del movimiento de las cosas, así mismo mencionan también la innovación, la creatividad al aprender al referir querer hacer cosas que sean útiles que sirvan o sean útiles.

Mencionan también haber elaborado el horno solar y refieren la elaboración de un **electroimán** sugerido por el libro de 5º grado Ciencias Naturales², con el cual ellos y ellas afirman haber aprendido aspectos importantes sobre la energía mencionando al electromagnetismo como una forma de producir energía lo cual representa una idea previa.

Un 10% de los alumnos menciona haber realizado un termómetro propuesto en la lección 20 del libro de Ciencias Naturales de 4º grado **¿Caliente o frío?** en donde se sugiere la elaboración de éste termómetro utilizando una botella, un popote, hielo y tinta, los alumnos y alumnas explican muy bien el procedimiento al igual que el procedimiento del horno solar, y comentan también los resultados obtenidos con esa actividad, así mismo lo que en su percepción muy personal aprendieron, y también las dificultades que tuvieron.

Cuando los niños y niñas comentan sus experiencias, lo que ellos aprendieron, lo que la actividad les hizo sentir y pensar, haciendo una reflexión crítica de su hacer, surgen aspectos sumamente interesantes ya que refieren las particularidades de su propio proceso de realización de la actividad experimental, al mismo tiempo que dan cuenta de la intervención de los diversos factores de su entorno social y cultural, el cual entrelazan para aprender.

Mencionan aspectos como “...Yo no quise ponerle bombones al horno... ¿para qué? ... no tiene chiste ver que el bombón se derrita... para ver si el bombón se derrite lo puedo dejar en el sol sin horno ni nada y de todos modos se va a derretir.... -¿Y pusiste el bombón así sin horno para que se derritiera? ...no no lo puse, pero yo digo que si se derrite... yo puse un migajón de pan para que se dorara en el horno solar... pero no se doró...aunque si se calentó mucho...yo pienso que me faltó dejarlo más tiempo para que si se dorara....es que solamente lo dejamos hasta el recreo y ese día no hacía mucho sol...tuvimos que recoger los hornos porque en el recreo nos los pisan o destruyen... y ya después no los volvimos a poner en el sol..después lo puse en mi casa pero tampoco se doró el pan.... Yo creo que tengo que dejarlo más tiempo”

Otra alumna refiere *“Me gustó mucho hacer la estufa solar... en la escuela el bombón no se derritió porque casi no hacía sol...en mi casa yo puse la estufa en la azotea al otro día desde en la mañana cuando me viene a la escuela.... La puse en la azotea para que le diera más el sol...me fijé muy bien el lado que da más el sol en las mañanas y ahí lo dejé... cuando llegué de la escuela me asomé a ver la estufa... el bombón se hizo como más chiquito... - ¿Y tu que crees que sucedió?... Yo pienso que como por ahí hay muchos gatos a lo mejor un gato mordió el bombón, aunque no se le veían huellas de la mordida, simplemente se veía más chiquito, a lo mejor al calentarse se hizo más chiquito -¿Algunas cosas se hacen más chiquitas con el calor? ...Algunas si y otras no... algunas creo que se hacen más*

² SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. (1998). Ciencias Naturales quinto grado. SEP. México 1998 pp. 141-142.

grandes o se estiran... eso le pasó al bombón con el calor se estiró... pero creo que también se hizo más chiquito...de todos modos yo pienso que la estufa solar si sirve... pero es muy difícil hacer que funcione...se necesita mucho sol... y ponerle una malla que proteja la comida...también creo que se puede hacer un poco más grande con una casuela en medio y mas aluminio, una tapa de aluminio como una concha para que le dé calor por arriba y por abajo ...la estufa solar es buena porque con ella ahorramos energía”

Otro alumno comentó “ El horno solar está bien....pero como experimento no resulta ... a mi no me salió ... creo que le faltó sol... la maestra nos lo encargó de tarea, aunque unos niños lo hicieron aquí en el salón de todos modos teníamos que poner el horno solar en nuestra casa... yo lo puse en el patio y lo dejé toda la tarde... le puse bien el aluminio y hasta mi mamá me dijo que pusiera los bombones en un tenedor para que también se calentara... pero aunque le dio el sol, mucho rato los bombones no se derritieron ... entonces lo que hice en la noche para que la maestra no se enojara porque no me salió fue que acerqué poquito los bombones a una vela.... No mucho porque entonces no iba a parecer que el sol los había derretido... la maestra no me dijo nada.. creo que no revisó a todos el trabajo y en el mío casi no se fijó... de todos modos yo me quedé con la duda de ¿Por qué no me salió? ... Yo digo que le faltó sol o fue por el tenedor.... No se... no se que pasó.... De todos modos me gustó hacer el horno solar y yo digo que si aprendí que la energía del sol es energía calorífica y que puede ser muy útil al hombre.... Si la sabemos utilizar”

Hacen mención de otra actividad experimental igualmente planteada en el libro de texto sobre un termómetro, ellos hacen comentarios como los siguientes:

“...Me gustó un experimento que era hacer un termómetro...yo aprendí con ese experimento sobre la energía... sobre la energía calorífica...yo aprendí que cuando hay calor o energía calorífica el calor sube...el agua se evapora, y el popote marca la tinta más arriba... así funcionan los termómetros de verdad, ... yo digo que es muy difícil hacer termómetros y tengo la duda de ¿Cómo los harán? Y de cómo funciona con el mercurio que tiene adentro... batallamos mucho para hacerlo...lo hicimos entre todo el salón... más bien la maestra lo hizo y nos lo enseñó y lo fuimos pasando para verlo...con los termómetros se mide la energía calorífica... a mi me gustaría mejor hacer otras cosas con el colorante ...con la pintura a mi se me antojaba jugar con el agua de colores yo quiero vaciarla en otros envases a ver como se llenan y que pasa si le ponemos tinta de otro color”

“Me gustó un experimento con tinta y hielos, un popote... en una botella de refresco teníamos que vaciar agua ponerle tinta luego revolverlo con un popote, cerrar la botella con plastilina, después tenias que ponerla en agua bien caliente y después en agua con hielos... estuvo muy bien el experimento la maestra encargó por grupos de niños y niñas los materiales.... No nos salió bien a los niños...unos niños no trajeron lo que les tocó y tuvimos que conseguir la tinta y los hielos, en lugar de la tinta la maestra nos dijo que le pusiéramos pinturita de color, de esa que venden en la dulcería.... Y no nos salió bien.... No aprendimos con ese experimento...unos niños querían ver si se podían pintar los hielos....se hizo

mucho tiradero...a mi me gustó meter la plastilina en el agua caliente y luego en el agua fría...la maestra nos regañó porque se hizo mucho desastre y porque el experimento no nos salió... y porque metí la plastilina al agua...las niñas si lo hicieron más bien...si le pusieron tinta...pero tampoco les salió la tinta nunca subió al popote....el de nosotros menos subió...no se porqué no funciona nada de eso que viene en el libro... pero si me gustó y yo aprendí sobre la energía del calor... que cambia las cosas como la plastilina... o la tinta por eso debía haber subido en el popote pero no subió...en quinto ya no hemos hecho experiemntos”

Es importante señalar que los niños y niñas casi no hacen referencia a actividades experimentales realizadas en el quinto grado, recuerdan más las de cuarto grado, hacen referencia a la elaboración de un electroimán en esto se pudo observar que un gran número de alumnos y alumnas esta actividad les provocó la idea de que los electroimanes son una forma de producir energía eléctrica, entre otras ideas que se tratarán con mayor amplitud posteriormente, realmente esta actividad también resultó muy significativa sobre todo para los varones. Muestran paso a paso la elaboración, los enfoques que los niños y niñas dan a esta actividad son muy amplios.

Mencionan en una menor frecuencia otros experimentos como el calentar un clavo por medio de fricción, sugerida en el libro de texto 4º grado, y a una actividad experimental sobre movimiento sugerida en el libro de ciencias naturales de tercer grado, mencionan las particularidades de su realización, los problemas que tuvieron para realizarlas, y lo que aprendieron de ellas.

4.1.2.2.3. Actividades de investigación.

¿Qué es para ti investigar? ¿Te gusta investigar? ¿Cuándo aprendes sobre la energía etc. investigas? ¿Cómo lo haces? ¿Qué haces cuando investigas?¿Podrías mencionar algún aspecto sobre la energía que hayas investigado?

RESPUESTAS		E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	%
1	Investigar es consultar lo que nos encargan... podemos consultar en los libros de la escuela o en la biblioteca, si me gusta investigar porque me gusta buscar cosas en los libros ... porque además de aprender lo que nos encargan aprendemos también lo que nos gusta y otras muchas cosas sobre la energía, sobre el medio	2	2	4	1	1	1	7	4	11	36.66%

	ambiente, sobre la luz eléctrica, investigo en los libros de la escuela casi siempre.										
4	Investigar es saber más, descubrir porqué pasan las cosas o porqué se mueven, investigamos porque nos gusta.. investigo sobre como llega la luz eléctrica a los aparatos, y porque todo se mueve con la energía,... y ya me voy dando una idea de cómo es la energía.	3	1	0	0	2	1	5	2	7	23.33%
2	Me gusta mucho investigar, investigo ... preguntándole a mi mamá o a mis vecinos, investigo con mis compañeros, anoto lo que me dicen sobre la energía.	0	0	1	2	1	2	2	4	6	20.00%
3	Investigar es consultar en las estampas, o en el internet y tener más y más información para saber más... si me gusta investigar, sobre la energía he investigado en las estampas y en el internet y me ha gustado mucho... a veces no hay tiempo de comentar y enseñar a los demás lo que investigamos en la escuela.	0	1	0	0	0	1	0	2	2	16.66%
5	Investigo solamente cuando hago la tarea y me encargan investigar, no me gusta investigar porque tengo que escribir mucho, casi no he investigado sobre la energía.	0	1	0	1	0	0	0	2	2	16.66%
6	Es saber más sobre la energía, casi no me gusta investigar.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.33%
7	Investigar es saber si es cierto o falso lo que uno ve.. lo que uno sabe... nunca he investigado sobre la energía, he investigado preguntando y consultando en los libros	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3.33%
TOTAL		5	5	5	5	5	5	15	15	30	100%

Con mayor porcentaje un 36.66% de las respuestas, se centran en la idea de que investigación es la realización de *consultas*, bibliográficas principalmente, para los y las alumnas *investigar* es sinónimo estas consultas como actividad escolar para aprender, aunque según lo referido por ellos mismos es una forma que no les es completamente motivante para aprender aunque les gusta.

Mencionan que la forma de realizar ésta actividad depende de las indicaciones de la maestra ya que es una actividad dirigida u ordenada por la docente, mencionan también que esta actividad les permite aprender, aunque platicando con los y las alumnas; comentan que no es para ellos y ellas una de las mejores maneras de aprender.

Señalan que en esta actividad aún cuando no tienen libertad para actuar y aprender, ya que lleva muchos condicionamientos como el tema a investigar, y hasta el libro de texto y los aspectos puntuales a investigar, es una actividad de su *agrado*, y que les llama la atención porque dentro de esa investigación o consulta dirigida u ordenada por la docente ellos encuentran, *su significatividad y sentido*, su interés en algunos de los aspectos que la docente les pide que investiguen.

Mencionan también que donde más encuentran su satisfacción y significado es en *"..aprendemos también lo que nos gusta"* es decir en ese seguimiento de su interés por aprender, en esa satisfacción de necesidad de conocimiento en un momento determinado, donde su

subjetividad perméa todo el proceso, e incluso lo dirige; ahondando en las respuestas los y las alumnas mencionaron que por lo general tratan de investigar o consultar en primer término lo que se les pide mencionan aspectos como: *“Yo siempre investigo primero lo que me encarga la maestra ... como investigar que quiere decir energía o luz o calor..ya después en el mismo libro empiezo a investigar lo que yo quiero... como algo sobre la lumbre y sobre unos explosivos, o porque la energía siempre está cambiando o cosas así... también busco en otros libros en mi casa lo que me gustó investigar y lo sigo investigando ”* respuestas como la anterior son muy recurrentes en los entrevistados, muestran esta necesidad intrínseca de aprender aspectos de su interés, la angustia de cumplir con lo que se les pide por la docente, haciendo de la investigación una actividad de consulta completamente tediosa, mecánica y rutinaria.

Un 23.33% de los entrevistados mencionan en su respuesta un sentido diferente de investigar, señalan investigar como una observación detallada de los fenómenos , de los objetos y situaciones que les permite descubrir, aprender y disfrutar, así mismo asumen que la actividad de e investigar les permite *“...darme una idea”* es decir pensar, reflexionar, inventar y crear.

La actividad escolar de la investigación en el sentido que refieren estos alumnos y alumnas es ampliamente rica en posibilidades de aprendizaje, en sus respuestas está presente la actividad de los y las alumnas en función de su autonomía en el aprendizaje, se puede observar que no hacen mención de alguna intervención concreta de la docente en cuanto a la direccionalidad del proceso.

Un 20 % de los y las alumnas hacen referencia a que investigar es una actividad agradable para ellos, en primer término; muestran un enfoque de la investigación, como indagación de información en un campo real lo cual tiene una connotación correcta y amplia del sentido de la actividad escolar, mencionan también “anotar” lo que implica el registro de lo investigado, lo que es importante como parte de la actividad de investigación, como actividad de aprendizaje.

Un 16 % de los y las entrevistadas comentó la actividad de investigación como recogimiento de información en diferentes fuentes, señalan esta actividad como tarea a realizar en el hogar, mencionando que no tiene ningún seguimiento en la escuela, lo que hace según comentan los niños algo que no se le saca mucho provecho en el aprendizaje, aunque también comentan que es una actividad agradable para ellos.

Otros dos alumnos por su parte, hacen referencia a la investigación como consulta pero mencionan que no les gusta, les causa tedio por escribir algo que sin duda alguna no tiene sentido para ellos.

Una alumna menciona que no le gusta investigar y que investigar para ella implica conocer sobre el tema de la energía, según explica la niña entrevistada, su respuesta se refiere a la consulta que hace en el libro de texto en la escuela, y a la consulta que hace en el diccionario o en otros libros en su casa sobre un tema encargado por la docente, lo cual no le refiere ningún sentido ni agrado al aprendizaje.

Otra alumna menciona investigar para conocer la verdad, pero hace referencia a la actividad de la investigación como consulta bibliográfica y la acción de recabar información con familiares cercanos, menciona no haber realizado ninguna actividad de investigación sobre el tema de la energía.

4.1.2.2.4. Actividades sobre el cuidado del medio ambiente.

¿Qué actividades realizas para aprender sobre el cuidado del medio ambiente?

	RESPUESTAS	E1 H	E 1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	PORCENT AJE
1	<i>Hacemos limpieza del salón, recogemos la basura, tratamos siempre de mantener limpio el salón.</i>	2	1	1	1	2	1	5	3	8	26.66%
2	<i>Hicimos el aseo de la escuela, limpiamos vidrios, acomodamos la basura.</i>	0	2	0	2	0	3	0	7	7	23.33%
3	<i>Hacemos letreros donde escribimos que la basura debe estar en su lugar, no debemos tirar el agua, ni maltratar los árboles, los animales y las plantas</i>	0	1	1	1	1	1	2	3	5	16.66%
4	<i>Hicimos una campaña para cuidar el agua, hicimos dibujos y los pegamos en el salón.</i>	2	1	1	1	0	0	3	2	5	16.66%
5	<i>Vimos un video sobre el cuidado del agua.</i>	0	0	2	0	0	0	2	0	2	6.66%
6	<i>Fuimos al Ajusco a sembrar unos arbolitos que nos regalaron, cada quien cuidó su arbolito durante un</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.33%

	<i>mes y medio después, los tenemos en el jardín de la escuela junto a las canchas, todos los días tenemos que regarlo y cuidarlo. En el Ajusco solo a unos niños les permitieron plantarlos, todos queríamos plantar.</i>										
7	<i>Platicamos que es muy importante cuidar las plantas los árboles y los animales</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.33%
8	<i>Platicamos en el salón de clases Sobre lo importante que es cuidar los recursos naturales... no gastar el petróleo o el gas.</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	1	1	3	
							5	5	5	0	

Las actividades están enfocadas, a acciones de higiene y aseo, no refieren

el cuidado de los recursos naturales, las actividades que refieren están más relacionadas con el aseo, la limpieza, el arreglo, son las niñas, las que mencionan haber participado, esto tiene una gran importancia, ya que se señala que en ciertas actividades se hace una diferencia de género, siguiendo un estilo de vida imperante en la sociedad, pero que en la escuela se reafirman.

Exponen algunas actividades que les son muy significativas, solo en determinadas escuelas, como en el caso de la escuela **3 E3** en donde se realizó una visita al Ajusco, o en la Escuela **2 E2**, en la que vieron un video sobre el cuidado del agua, estas actividades son significativas e impactantes en ellos, según comentan.

En general se puede observar que las actividades están muy particularizadas a propósitos cortos e inmediatos, como en el caso de las campañas, o los aseos, más que la promoción de una reflexión crítica formativa sobre el cuidado ambiental.

Por otra parte se observa que las actividades puntualizan el cuidado de plantas, el cuidado del agua, y el cuidado del planeta en éste último de manera muy amplia y muy alejada de la realidad y del contexto de los alumnos.

4.1.2.2.5 Observación

	RESPUESTAS	E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	P
1	La observación para mi es ver muy bien las cosas que quOiero aprender ... si es el tema de la energía, observo lo que dice la maestra, pero también observo, lo que hay en mi casa, lo que dicen en la tele, el libro de naturales y otros libros, observo como funcionan los aparatos eléctricos, los electroimanes,	0	2	2	3	2	1	4	6	10	33.33%
2	Observar es muy importante, porque si no observamos no podemos aprender, observo lo que a mi me gusta, por ejemplo como funcionan los aparatos eléctricos.	0	1	3	1	2	1	5	3	8	26.66%
3	Observar es lo principal para aprender, me gusta observar la naturaleza, los árboles, los animales y la energía del sol, observando la naturaleza aprendemos... aprendemos sobre la energía del aire y la energía del sol.	1	2	0	0	1	0	2	2	4	13.33%
4	Observar es ver lo que necesitamos y nos interesa aprender, yo observo ... lo que dicen del horario de verano para aprender sobre el uso eficiente de la energía.	2	0	0	0	0	1	2	1	3	10%
5	Observar es ver y escuchar lo que es bueno aprender como la energía, en el calor... la energía eléctrica y el cuidado del medio ambiente.	0	0	0	1	0	1	0	2	2	6.66%
6	Observar para mi es muy importante y muy interesante, porque observando aprendo... aprendo al observar los libros sobre la energía, sobre los recursos naturales, y sobre la electricidad.	1	0	0	0	0	0	1	0	2	6.66%
7	Observar es ver... ver todo lo que nos rodea para aprender.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.33%
8	Observar es importante porque antes de aprender necesitamos observar lo que vamos a aprender.	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	15	15	30	

Las respuestas en su mayoría hacen referencia al reconocimiento del proceso de observación como parte esencial en el aprendizaje, mencionando diferentes formas y aspectos a observar dentro de los que destacan, hacen referencia a la energía eléctrica, refieren los electroimanes relacionándolos con la energía, en lo general las respuestas señalan la importancia de observar en el aprendizaje, se denota que asumen que ellos y ellas observan de una manera particular para aprender y mencionan de alguna manera como realizan esta observación en el aprendizaje, se manifiesta también sus intereses de aprendizaje, lo que les es significativo y tiene sentido sobre los temas de energía, uso eficiente de la energía y energía eléctrica.

A diferencia de otras respuestas de la entrevista realizada, hacen gran referencia a algunos aspectos sobre el uso eficiente de la energía.

4.1.2.2.6 . Comprensión en el aprendizaje.

¿Sabes lo que quiere decir comprender? ¿Qué relación tiene aprender, con comprender? ¿Tu comprendes lo que aprendes? ¿Podrías explicar como comprendes cuando aprendes sobre la energía, energía eléctrica y/o uso eficiente de la energía?

	RESPUESTAS	E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	P
1	<i>Es entender realmente lo que aprendemos para poderlo explicar, yo puedo explicar que es la energía eléctrica, en un mapa conceptual cuando no lo comprendo.</i>	3	1	2	2	2	3	7	6	13	43.33%
2	<i>Comprender es entender muy bien lo que es un tema como el uso eficiente de la energía, yo puedo entender muy poco ... pero entonces no lo puedo explicar porque se me olvida luego luego, o muy pronto... y si yo entiendo muy bien entonces comprendo y puedo explicar, bien... ya no se me olvida y puedo hacer un dibujo o un mapa conceptual del tema.</i>	1	2	2	0	1	2	4	4	8	26.66%
3	<i>Comprender es necesario al aprender, sobre otro tema o sobre la</i>	1	1	1	2	0	0	2	3	5	16.66%

	<i>energía porque entonces... ya podemos decir que sabemos sobre la energía, y hacer cosas sobre la energía</i>										
4	<i>Es entender bien una cosa, entender por ejemplo que no tenemos que gastar tanta energía... tenemos que comprender esto porque sino no podemos hacer algo para ahorrarla</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	2	6.66%
5	<i>Comprender es entender bien para poder argumentar nuestros pensamientos sobre el uso eficiente de la energía.</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3.33%
6	<i>Comprender es entender mejor las cosas de la escuela para recordarlas.</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3.33%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	15	15	30	100%

En los resultados obtenidos se puede observar que los y las alumnas reconocen bastante bien la importancia de la comprensión en el aprendizaje escolar, toman en cuenta la necesidad de comprender para lograr un mejor aprendizaje, además puntualizan al proceso de comprensión como preámbulo para explicar y argumentar.

Muestran el reconocimiento de su propio aprendizaje y de algunas partes de éste mismo proceso, dan cuenta de la comprensión cuando lo que están aprendiendo, y lo que aprenden tiene un gran sentido y significado para ellos, y que les posibilita a aplicar, explicar y a argumentar. Reconocen diferentes aspectos que consideran importantes en el propio aprendizaje, y que pueden regular para aprender.

Al hacer esa distinción entre lo que comprenden al aprender, en contradicción a lo que simplemente memorizan y no pueden explicar, o aplicar a diferentes situaciones, indica que los alumnos y alumnas pueden autorregularse para posibilitarse ellos mismos en un aprendizaje comprensivo y que necesitan mayores posibilidades en el aula para aprender comprensivamente y significativamente.

4.1.2.2.7. Actividades previas al aprendizaje

Lo que hacen antes de aprender, o realizar una actividad de aprendizaje ¿Cuándo tu quieres aprender algo qué haces? ¿Cuándo vas a aprender algo en la escuela o en tu salón que haces, momentos antes? ¿Y qué haces antes de aprender algo sobre la energía, la El uso eficiente de la energía? ¿Antes de iniciar el aprendizaje del tema.¿Cómo te preparas para aprender?

	RESPUESTAS	E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	P
1	Pongo atención en lo que quiero aprender, me fijo muy bien, veo las imágenes los dibujos en el libro, escucho lo que me dice la maestra, pregunto, preparo los materiales con los que voy a trabajar. .. si vamos a leer, a contestar un cuestionario o a hacer un experimento sobre la energía o sobre el uso eficiente de la energía.	3	1	1	2	2	1	6	4	10	33.33%
2	Pongo atención me fijo bien, pregunto sobre el tema que vamos a estudiar, me intereso por saber ¿Que es la energía, comento con los compañeros. Y veo como voy a hacer los trabajos	0	1	0	3	2	1	2	5	7	23.33%
3	Como en los temas de energía hacemos trabajos como resúmenes, cuestionarios, me fijo muy bien en lo que hay que hacer o resolver y busco la forma de hacerlo más rápido.	1	0	1	0	0	1	2	1	3	10%
4	Preparo todo lo que voy a necesitar como el libro, la guía los colores y pongo atención a las instrucciones de la maestra.	0	1	0	0	1	1	1	2	3	10%
5	Investigo en el diccionario las palabras que no entiendo, y pregunto.	0	1	1	0	0	0	1	1	2	6.66%
6	Veo lo que mis compañeros están haciendo, les pregunto como lo hacen... y luego me fijo como lo puedo hacer.	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3.33%

7	Pregunto siempre a la maestra como hay que hacer los trabajos para aprender... voy viendo como es que hay que ir haciéndolos para aprender	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
8	Investigo en una enciclopedia que tengo en mi casa cuando se que vamos a ver ese tema en esa semana... de la energía, ahí yo vi muchas otras cosas sobre la energía eléctrica... de cómo la inventaron y como eran los focos antes de los que conocemos, y después lo platico en la escuela antes de aprender.	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
9	Recuerdo lo que he visto en la tele sobre la energía, la energía eléctrica y el uso eficiente de la energía y lo voy relacionando con lo que dice la maestra y lo que leemos en el libro de ciencias naturales	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.33%
10	Le he preguntado a mis papás sobre la energía, de qué se tratará, y sobre los electroimanes también... y para que sirven y con lo que me acuerdo que ellos me dijeron aprendo lo que me dicen en la escuela sobre la energía, la energía eléctrica y el uso eficiente de la energía.	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	15	15	30	100%

La mayoría de las respuestas están encaminadas hacia la descripción de acciones encaminadas a la predisposición para el aprendizaje, los y las alumnas muestran reconocer que al aprender siguen un *proceso*, que a la percepción de ellos y ellas y su propia subjetividad inicia cuando van a abordar un nuevo tema en la clase, hacen referencia a la necesidad de atender, poner atención, reconociendo la importancia de esta capacidad para iniciar un aprendizaje.

Que niños y niñas den cuenta de la concepción de su propio proceso de aprendizaje en la escuela, es importante porque reconocen algunas funciones intelectuales como la *percepción y la atención* y la forma como usan estas funciones al aprender.

Al "*poner atención en lo que quiero aprender*" como mencionan muestra como ellos y ellas se concentran en lo que les interesa aprender, y en algo que *suponen* les va a importar más, o que les va a agradar, y que por lo tanto aprenderán. Los comentarios de los alumnos refieren que al no tener interés su atención se pierde, y al no tener atención no hay aprendizaje, muestran como conciben este proceso.

Con mayor frecuencia los y las alumnas mencionan "*poner atención*" "*Me fijo muy bien*" señalan esta función como primordial en el inicio del

aprendizaje escolar, asumiéndose activos y autónomos en esta función que además la consideran esencial para aprender.

Mencionan que tienen que atender las indicaciones, la exposición de la clase de la docente, en esto ya no tendrían autonomía, y así lo muestran como una relación subordinada en el aprendizaje a partir de lo que *la profesora les indica*, dan cuenta de éste fenómeno pero aunque se resisten a esta autoridad que se da por medio de las actividades de aprendizaje, al mismo tiempo tratan de realizarlas *como se les pide* porque conciben este fenómeno como una forma *convencional o natural* realizar el aprendizaje escolar.

Cabe destacar la predisposición que mencionan tener para el aprendizaje, como una *necesidad o motivación intrínseca* y el hecho de asumir poder diferenciar cuando tienen una *distracción* en el aprendizaje y cuando están poniendo atención, y la forma como ellos asumen la necesidad de *autorregularse* para poner atención para lograr aprender centrándose en el propio proceso.

Esto evidencia que los y las alumnas refieren la forma como centran su atención y se concentran haciendo a un lado las interferencias que pudieran tener y la forma como atienden lo que dice la maestra, conjugando el discurso de la maestra, *lo que les interesa aprender*, lo que tiene *sentido y significado* para ellos, su *autorregulación* y su *propio proceso* de apropiación de conocimiento o aprendizaje, así como el abordaje que hacen del contenido escolar, que puede o no ser del interés del alumno.

Es importante señalar que los y las alumnas según sus respuestas conocen cuales son los factores que pueden interferir en su atención, reconocen que los tienen que dejar a un lado para poder aprender, además reconocen a su propio aprendizaje como un proceso, marcan a la *atención* como el principio de este proceso.

Comentan también *preparar sus materiales, preguntar a la maestra*, con lo que reconocen la importancia de contar con los recursos materiales para aprender, y así como la acción del otro, en dos sentidos el primero en función de autoridad *“que dice lo que se tiene que hacer”*

Y en segundo término en sentido de *mediación*, de posibilitación para el aprendizaje *“Pregunto a la maestra mis dudas”* dando cuenta de la importancia de la acción docente en este inicio del proceso de aprendizaje.

Señalan también: “*Me intereso en el tema*” asumen que necesitan interesarse para aprender, además que ese interés puede ser intrínseco, o bien autorregulado como algo que pueden y quieren hacer.

Muestran también la importancia de la relación con los compañeros, en el aprendizaje, al *preguntarles, comentar, interaccionar* con ellos, al observar lo que hacen los demás, reconociendo que esta es una forma de iniciar el aprendizaje.

Aunque con menor frecuencia mencionan también el inicio del aprendizaje, con acciones de *investigación, de consulta*, motivadas intrínsecamente por ellos mismos, por eso les son *significativas*, y las pueden reconocer como importantes, porque según señalan no están impuestas por la docente.

Otra de las respuestas hace referencia a los recuerdos, a la relación con el entorno, a lo que sucede en el espacio cultural, familiar, a lo que recuerda, así mismo hacen referencia a la acción de los padres en el aprendizaje.

Las respuestas hacen referencia a la propia percepción, a la apropiación del conocimiento propio, a su particular enfoque, a su metacognición, a su subjetividad que aparece en todo momento y en todas las respuestas y que a través de sus expresiones sus simbolizaciones, sus sentidos y significados muestran su necesidad de que esta subjetividad sea tomada en cuenta en el aprendizaje escolar.

4.1.2.3. Sugerencias

4.1.2.3.1. Aprender mejor energía, energía eléctrica, uso eficiente de energía.

RESPUESTAS		E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	P
1	<i>Hacer actividades experimentales.</i>	4	2	2	1	2	2	8	5	13	43.33%

2	Hacer mapas conceptuales	1	1	1	1	2	1	4	3	7	23.33%
3	Jugar, juegos de mesa o dinámicas para aprender.	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3.33%
4	Dibujar sobre la energía y el cuidado del medio ambiente	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3.33%
5	Exponer una clase sobre la energía y traer láminas,...que mis compañeros me escuchen	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
6	Que nos pregunten lo que queremos hacer y entre todo el salón decir lo que vamos a aprender y como le vamos a hacer para aprenderlo ... entre todos decir las actividades Que hagamos juegos y experimentos que digan los niños y las niñas, también los del libro y los que la maestra diga	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3.33%
7	Hacer visitas para ver como se hace la luz o como ponen los cables, ir a los parques ecológicos	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
8	Leer el libro entre todos, de a uno por uno e irlo explicando.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.33%
9	Leer el libro y comentar lo que leímos.	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3.33%
10	Investigar en libros, revistas y enciclopedias, también en la biblioteca.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.33%
11	Elaborar resúmenes y cuestionarios, cuadros de información.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.33%
12	Que nos encarguen entrevistar a mis papás y a mis vecinos...a otras personas para aprender más sobre la energía.	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3.33%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	15	15		100%

Existe mayor variabilidad en las respuestas de las mujeres, los hombres ofrecen respuestas muy similares, es evidente que las respuestas dadas por los alumnos y alumnas plantean un cambio en el aprendizaje escolar.

Es evidente que los alumnos y las alumnas mencionan otras acciones diferentes a las que realizan cotidianamente, plantean la necesidad de una participación más activa, más autónoma y más centrada en su subjetividad, en sus intereses y necesidades en sus características socio – culturales etc.

En el gusto por la naturaleza , la energía en función del desarrollo de la creatividad, la innovación y la inventiva, una forma escolar de trabajo de

los contenidos de aprendizaje en cuanto a la energía como lo es el contexto escolar donde se encuentran, se observa también que mencionan también algunas de las actividades que realizan actualmente en la escuela pero en un menor porcentaje.

4.1.2.3.2. Sugerencias para mejorar el propio aprendizaje.

	RESPUESTAS	E1 H	E 1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	P
1	<i>Que el aprendizaje, y el tiempo que estamos en el salón de clases sea , divertido, con juegos y actividades que nos gusten.</i>	1	1	1	1	2	1	4	3	7	23.33%
3	<i>Que los papás y las mamás nos ayuden a estudiar más y que nos ayuden a repasar lo que aprendemos en la escuela.</i>	1	1	1	1	1	1	3	3	6	20%
2	<i>Que los niños y las niñas pongamos más empeño para estudiar, y que nos pongan actividades que nos gusten y nos hagan aprender más... como los experimentos, las visitas y los mapas conceptuales.</i>	2	1	0	0	0	0	2	1	3	10%
4	<i>Que tengamos más libertad en el salón y que pudiéramos hacer algunas actividades afuera</i>	0	0	1	0	1	1	2	1	3	10%

	<i>del salón, y hablar más y acomodarnos como nosotros queramos para trabajar por equipo.</i>										
5	<i>Trabajar más por equipo, eso es muy bueno ayudarnos entre todos.</i>	1	0	0	1	0	1	1	2	3	10%
6	<i>Que nos permitan escoger a los compañeros con los que nos gusta trabajar.</i>	0	1	0	1	0	0	0	2	2	6.66%
7	<i>Que en la escuela se organicen actividades como una visita al museo, o a el parque ecológico o al museo de la electricidad y entre todos platicar lo que hicimos en esas actividades y así podríamos aprender mejor.</i>	0	0	0	1	0	1	0	2	2	6.66%
8	<i>Que en la escuela aprendamos también con computadoras, porque es muy importante y divertido, hay muchos programas para que los niños aprendamos y hasta podemos hacer unos experimentos por computadora.</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
9	<i>Que veamos</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3.33%

	<i>videos en lugar de las clases en algunas ocasiones porque así yo siento que aprendemos mejor.</i>										
1 0	<i>Que no nos dejen tanta tarea, porque aprendemos también otras cosas en la casa y por hacer mucha tarea ya no la podremos aprender</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.33%
1 1	<i>Hacer muchos experimentos porque así aprendemos mejor porque estamos viendo las cosas que vamos a aprender y yo pienso que es la mejor forma de aprender sobre la energía y las ciencias naturales.</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	1 5	1 5	3 0	100%

Aunque las respuestas son variadas y ninguna representa mayoría, señalan un enfoque hacia lo agradable en el aprendizaje, al aprender con agrado por una parte y por otra a recibir un verdadero apoyo en el proceso de aprendizaje. Es evidente el sentido de transformación que expresan, muestran una minimización de sus capacidades creativas, su necesidad por poner en práctica estas capacidades, su necesidad e interés por conocer, por descubrir, por aprender de una forma distinta a la que aprenden cotidianamente, el uso de otros recursos como los de las nuevas tecnologías en las que ellos están inmersos.

4.2. Análisis interpretativo

4.2.1 Ideas Previas

4.2.1.1. Energía

Al preguntarles, ¿Qué es para ti la energía? *Los alumnos y alumnas respondieron de la siguiente manera:*

RESPUESTAS	E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	P
1 <i>Es la producción De luz, lo que hace que las cosas arranquen, se muevan, lo que hace que las cosas sirvan.</i>	2	1	1	1	2	1	5	3	8	26.66%
2 <i>Es lo que hace funcionar los aparatos como(mencionan aparatos eléctricos)</i>	0	1	1	1	1	3	2	5	7	23.33%
3 <i>La energía es para mí algo es muy importante por la diversión y los servicios que nos proporciona</i>	0	2	2	0	2	1	4	3	7	23.33%
4 <i>Es una fuerza</i>	1	1	1	0	0	0	2	1	3	10%
5 <i>Es la fuerza que nos da la naturaleza</i>	0	0	0	3	0	0	0	3	3	10%
6 <i>Es la realización o capacidad de producir un trabajo</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
7 <i>Es la forma de producir calor</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.33%
TOTAL	5	5	5	5	5	5	15	15	30	99.98%

El término *energía*, es relacionado con *energía eléctrica*, así mismo con el término *luz*, como iluminación, y *funcionamiento*, o *producción*, explicando la forma como se manifiesta la energía, “*lo que hace que las cosas se funcionen*” “*Cuando corremos o nos movemos hacemos esto por medio de energía*” “*Cuando prendo algo utilizo energía para que funcione*” una gran parte el 26% de los alumnos y alumnas concibe energía como el elemento que produce la iluminación(luz) y el funcionamiento de aparatos eléctricos, se observa una gran tendencia al igual que en los mapas conceptuales a concebir energía como sinónimo de energía eléctrica o como si fuera ésta el único tipo de energía que conocen o recuerdan o al que pueden referirse con mayor claridad.

Mencionan energía como potencia o fuerza que se aplica para mover un objeto, o bien como la condición que se le otorga a un aparato para que preste un servicio, en este sentido de servicio y funcionamiento hacen siempre alusión a aparatos o artefactos eléctricos.

Esta respuesta tiene gran sentido y significado para los alumnos y alumnas al relacionar lo que observan cotidianamente, con algunas

concepciones y términos construidos mediante el aprendizaje escolar, pero solamente en una mínima parte, el impacto de los términos abordados durante el aprendizaje escolar es mínimo, según lo respondido por los niños y niñas más bien se refieren a términos construidos a partir de fenómenos que observan en la cotidianidad de su hogar, entremezclando algunas palabras aprendidas en la escuela de manera memorística.

Analizando más a fondo se encontró que retoman algunos elementos del aprendizaje escolar pero de memoria, o en un nivel con muy poca comprensión, utilizando palabras para explicar pero que al preguntarles lo que quiere decir esa palabra, no les es posible darle explicación ni hacer la transferencia a la respuesta dada. *“Es una fuerza,”* - ¿Y por qué es una fuerza? *“Porque es tan potente que puede hacer que todo funcione como la televisión, entonces por eso es una fuerza”* Este enfoque en el caso de la energía eléctrica tiene un sentido lógico y hasta cierto punto correcto pero se puede denotar que son respuestas muy relacionadas con la intuición, y basadas en lo cotidiano, pero también se ve el esfuerzo que hacen por conciliar o relacionar o entretrejer lo que aprendido en la escuela con lo aprendido según sus experiencias cotidianas que denotan tener con mayor claridad.

¿Qué hay de la energía en general y la energía que no es eléctrica? Los y las alumnas no hacen relaciones del término energía con otros tipos de energía y no son capaces de ampliar o generalizar el término. Se observa dar la connotación a energía de tensión, potencia, capacidad para funcionar y servir.

“Es una fuerza natural” En esta respuesta dan explicación a una capacidad de algunos fenómenos naturales ya que al profundizar en la respuesta los alumnos respondieron *“ Es la fuerza del mar... la fuerza del agua, la fuerza de un temblor, o la fuerza de los rayos cuando producen un relámpago, la fuerza de dos nubes cuando chocan, la fuerza de la tierra cuando se mueve, esa energía de la naturaleza se toma para utilizarla en la electricidad -¿Y podrías explicar como es tomada? _No lo se pero es tomada del mar, la tierra o los rayos No se muy bien como pero debe de ser agarrada por máquinas.. y enviada a las casas para encender la televisión, la licuadora la computadora etc.”*

La respuesta anterior muestra un conocimiento del sentido común muy diferente al conocimiento escolar, retomando algunos aspectos de éste último como el hecho de que el rayo produce un impulso eléctrico, denota ésta respuesta la alusión a un tipo de energía específicamente y no de energía en general.

Están evidenciando que en el concepto de energía se les dificulta asociar continuamente, varios aspectos a la vez y se centran en cuestiones, atributos o características inmediatas de los fenómenos y que se encuentran en el proceso de formación del concepto de energía, quedando en su mayoría a nivel de ideas previas con base en el sentido común, las experiencias, la interacción con algunos objetos de aprendizaje y la experiencia emanada de esta experiencia, y la lógica de pensamiento.

Se observa que no hacen referencia a aspectos que tengan que ver con alguna actividad escolar, solamente un alumno menciona *energía* como la capacidad para producir un trabajo, al pedirle que explicara su respuesta, el alumno mencionó *"Es que la energía ni se crea ni se destruye, siempre está ahí... entonces sirve para realizar un trabajo, cuando escribimos realizamos un trabajo necesitamos energía en el cuerpo que la obtenemos alimento, o cuando se trabaja se necesita mucha energía -¿Y en la energía que se produce cuando un coche se mueve? ¿Se realiza también un trabajo en la energía que mueve un coche? - "No estoy tan seguro ... si hay energía, eso si estoy seguro... cuando un coche se mueve, se puede mover por medio de energía, pero ahí no se produce un trabajo... - y ¿Por qué dices que la energía no se crea ni se destruye? " Pues porque la energía siempre está en movimiento la energía no se crea ni se destruye la energía se mueve ... la energía que produce el motor, pasa a ser movimiento al arrancar el motor y al mover el coche es decir se está moviendo la energía, para que el coche pueda moverse o caminar y también se mueve la energía para que prendan los focos del coche" - ¿Y de dónde se mueve la energía? -"Del motor hacia los focos, y del motor hacia las velocidades y las llantas - ¿Y esta energía donde estaba antes de que estuviera en el motor? "No había energía se empezó a producir al encender el motor"*

En esta respuesta se puede observar, el sustento teórico que tiene el alumno, pero de manera memorística, en cuanto a la capacidad de producir un trabajo, ya que la explicación muestra una concepción construida a partir de sus experiencias, y supuestos, no hay comprensión en la respuesta que él da; igualmente cuando se refiere a que la energía no se crea ni se destruye se trata de una definición aprendida mecánicamente, y que es explicada a partir de intuiciones, y de supuestos según lo vivido y lo observado cotidianamente, no se advierte ninguna muestra de un aprendizaje comprensivo.

Esta respuesta es en particular es interesante porque algunas de los supuestos hipotéticos que menciona el alumno son correctos, aún en su interpretación basada en experiencias cotidianas, está en un proceso de conformación o construcción de un concepto, si estas experiencias cotidianas fueran retomadas y posibilitadas en el

aprendizaje escolar de una forma comprensiva, sería relativamente sencillo para el alumno aprender un concepto con sentido y significado, de una manera correcta y que le sirviera de base para enlazar otros conocimientos comprensivamente.

Durante la entrevista se denotan muchas fases de procesos comprensivos truncadas por, la exigencia de un aprendizaje memorístico y mecánico, como premisa para un aprovechamiento escolar en el que los exámenes respondidos de manera mecánica son una parte esencial del proceso de formación y educación escolar.

La mayoría de los alumnos y alumnas mostraron tener ideas sobre energía concebidas a partir de su hacer en la vida cotidiana, dieron respuestas de tipo causal tomando en cuenta una lógica natural, o atribuyendo una causa a los efectos que observan según conocimientos de sentido común.

Emiten juicios en sus respuestas atribuyendo una razón de beneficio, al decir que *“La energía es algo muy importante por los servicios y la diversión que ofrece, o al decir que la energía es la producción de calor”* en estas respuestas existe un argumento lógico y suficiente que proviene de una observación cotidiana, de una reflexión a cerca de los fenómenos que observan, y que tienen una implicación de **beneficio**, es decir una explicación basada en el fin u objetivo o de tipo finalista como si fuese, la razón de la respuesta o la energía se enfocara solo a la parte del beneficio y esta fuera la razón del fenómeno.

Las respuestas mostradas tienen elementos correctos pero que son alejados de lo que pudiera ser un concepto o una concepción, algunas respuestas muestran un cierto fenomenismo o naturalismo atribuyéndole a la naturaleza la energía, que es aprovechada por el ser humano, en fenómenos naturales como los temblores, los rayos o el mar.

También se pueden ver ideas de donde otorgan un dinamismo, a fenómenos u objetos atribuyéndole características que no tienen como la *“energía es una fuerza de la naturaleza; la energía se mueve, el rayo da la energía, el temblor produce energía”* se puede observar que los y las alumnas, hacen una combinación de conocimientos escolares que pueden o no ser conocimientos científicos, con lo que han aprendido cotidianamente para dar explicación a la energía.

No existen diferencias entre hombres y mujeres, aunque se observa mayor claridad en las respuestas. Las justificaciones que dan las niñas son más reflexivas pero menos explicativas que las de los niños, por ejemplo mencionan que la energía es una fuerza de la naturaleza,

al pedir que expliquen mencionan que porque está en la naturaleza en los mares, etc. Pero no pueden sustentar tanto su explicación.

Existen coincidencias en cuanto a los mapas conceptuales, al dar explicaciones siguiendo una lógica de pensamiento más que presentar un impacto de saberes, conocimientos, ideas y conceptos en función del aprendizaje escolar.

Hacen ver el término energía desligado de términos primordiales en el concepto como trabajo, capacidad, movimiento; el uso de la intuición combinada con la experiencia de la vida cotidiana, y las concepciones elaboradas a partir de la relación con su entorno, con los demás y consigo mismos, y la marcada relación con el término energía eléctrica.

Es importante señalar la idea que los niños tienen del término trabajo, completamente desligada del concepto de energía, por lo comentado en las entrevistas los niños conciben el término trabajo ubicándolo en otros contextos, como el laboral, o como el esfuerzo realizado por el hombre en una situación, la entrevista mostró que es muy difícil hacer la relación del término – energía.

Energía como concepto está fuera de su comprensión, los niños y niñas tienen solo ideas, ya que el término es utilizado en una forma muy poco consistente, dan muestra de una gran cantidad de ideas previas, intuitivas, donde se alejan del conocimiento escolar y más aún del conocimiento científico.

4.2.1.2 Energía eléctrica

	RESPUESTAS	E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	P
1	Es la energía de la luz que nos permite ver en la oscuridad, se utiliza en las casas, los hospitales, las industrias y las escuelas.	2	1	2	2	1	1	5	4	9	30%
2	Es la energía que permite que funcionen los aparatos como la computadora, el radio y la televisión y también máquinas como que sirven para fabricar comida, juguetes y cosas	1	3	1	1	1	2	3	6	9	30%
3	Es la energía que viene de la naturaleza como en los rayos, el mar... esta	0	1	0	0	1	1	1	2	3	10%

	<i>energía es tomada por los que hacen la luz, en máquinas y pasada por los cables hasta las casas, las escuelas y los hospitales.</i>										
4	<i>Es la energía indispensable para el progreso y el desarrollo de las ciudades, sin la energía eléctrica no se podría hacer nada en ninguna parte</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	2	6.66%
5	<i>La energía que se produce con electroimanes</i>	2	0	0	0	0	0	2	0	2	6.66%
6	<i>La energía que hacen los trabajadores de luz y fuerza con máquinas especiales.</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
7	<i>Es la energía que se manifiesta en luz y movimiento</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.33%
8	<i>Es la energía que se fabrica en las plantas termoeléctricas, hidroeléctricas y de ciclo combinado.</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.33%
9	<i>Es la energía que se hace con recursos naturales como el agua, el petróleo o el gas.</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.33%
10	<i>Es la energía que se puede cambiar de luz a calor, o a movimiento.</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.33%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	15	15	30	100%

Al preguntarles sobre la energía eléctrica niños y niñas mostraron mayor seguridad y soltura para afirmar sus respuestas argumentándolas, justificándolas y dando explicación con mayor amplitud e incluso agrado por hablar de éste tema.

Las respuestas muestran mayor inclinación hacia lo que observan y realizan en su casa, en la experiencia de la vida cotidiana, lo relacionan con bienes y servicios, hacen referencia a la importancia de la energía en la sociedad en el uso común.

Existe mayor variabilidad en las respuestas y una versión muy particular de lo real, de acuerdo a lo que observan, también se puede notar la relación que hay en su conceptualización y descripción con lo que los miembros de los grupos a los que pertenecen “les dicen que es” así mismo se nota también una gran influencia de los medios masivos de comunicación, y la

importancia que ellos le dan a éste contenido de aprendizaje, pero no como contenido sino como tema de interés general de su cultura actual.

En primer término, y con mayor frecuencia la respuesta se centra en tres elementos, que tienen implicaciones de gran relevancia, conciben a la energía eléctrica como **luz que les permite la visión en la oscuridad**, esta primera respuesta se hace en función de una conexión superficial, en la que la fundamentan su explicación que tienen su base en la idea de dependencia que tendría la visión humana en cuanto a la luz eléctrica, lo interesante aquí es que plantean el supuesto de que la luz eléctrica es lo que hace que el ojo vea, es decir la luz hace ver al ojo, en la oscuridad el ojo pierde su capacidad para ver, la luz le da la capacidad al ojo, el ojo no tiene por sí mismo la capacidad para ver, esto es una idea previa muy frecuente en los alumnos y alumnas, de edades menores a los doce años, aquí los niños y niñas le dan a esa idea la relación con la luz eléctrica, incluso al ampliar su respuesta señalan la forma como conciben la vida en la noche (como total oscuridad) sin energía eléctrica dándole una connotación de iluminación en principio.

Por otra parte señalan evidentemente un **finalismo del fenómeno**, dicen *"Se utiliza en las casas, los hospitales etc."* Es decir la energía eléctrica es lo que ilumina y predetermina los servicios que se ofrecen, lo que le da servicios a la casa, es decir la energía eléctrica finalistamente existe porque y para su uso en el hogar, en la escuela etc, la forma como plantean su respuesta refiere una intencionalidad finalista de la energía eléctrica asociándola a los bienes y servicios que se derivan de la energía eléctrica sin los cuales no conciben el estilo de vida actual pero este finalismo no les permite conceptualizar el fenómeno en sí.

Un tercer elemento se refiere a la energía eléctrica como luz, es decir iluminación en sentido estricto, donde hacen una separación de las otras formas de energía relacionadas con la energía eléctrica como calor y movimiento. En su mayoría son varones los que responden de ésta forma.

En segunda instancia y con una frecuencia igual, relacionan el término energía eléctrica con el funcionamiento de aparatos, de nuevo se observa la idea unívoca de energía ya no en el sentido de iluminación, sino en otro sentido, el de movimiento y funcionamiento.

Estas respuestas tienen gran relación nuevamente con el entorno de su hogar, de su comunidad, de su cultura y no propiamente con conocimientos y aprendizajes adquiridos en la escuela, en el libro de texto 5° grado de ciencias naturales se hace referencia al uso de aparatos

eléctricos para explicar la energía eléctrica, pero realmente la forma como los y las niñas comentan sus respuestas no se observa ninguna relación o algún indicador que refiera lo planteado en el libro de texto. La mayoría de estas respuestas están hechas por niñas, y están muy vinculadas también a los bienes y servicios, a los aparatos eléctricos como objetos que dan un servicio y no solo eso, denotan también la indispensabilidad de su uso en el estilo de vida actual, por otra parte se observa también cierto *finalismo* en la respuestas ya que conciben a la existencia de la energía eléctrica para el funcionamiento de aparatos, como si por eso existiera y no como fenómeno pertinente de su aplicación en otros campos o relacionado con las ciencias naturales que es a partir de donde se plantea en la escuela primaria.

Las respuestas indican fuertes componentes culturales y fuertes componentes cognitivos, donde no solo refleja la interacción con su medio social y cultural sino que también muestra sus cuestionamientos hacia este medio, dándose explicaciones al igual que lo hacen también con los fenómenos del entorno natural.

Las dos primeras respuestas aunque en apariencia sencillas muestran componentes cognitivos profundos, como el razonamiento al captar, interiorizar, y comprender un fenómeno desde su propia perspectiva en su relación con el entorno, donde interaccionan con objetos, situaciones y fenómenos, las características y propiedades de éstos, las acciones y relaciones entre ellos.

Al interaccionar con el entorno físico y social, actúan e interiorizan la realidad, se apropian en cierta forma de ella al aprender sobre los fenómenos con los que conviven cotidianamente.

En las respuestas se puede notar la forma como ellos utilizan las imágenes mentales que tienen de los fenómenos, sucesos, conceptos e ideas, que les permite hacer referencias con elementos de abstracción para fundamentar sus respuestas a partir de las relaciones que hacen entre los elementos del medio.

Por naturaleza los niños muestran la inquietud por conocer, explicar, relacionarse con el entorno, esta inquietud no es atendida en la escuela, de esto pueden dar cuenta las respuestas de los y las alumnas, en las que se observa la relación con experiencias de la vida real y la carencia de algún seguimiento de esos conocimientos adquiridos empíricamente y a través de la vida cotidiana en la escuela, el que el alumno pudiera posibilitarse no solo en la explicación de esos fenómenos que atrapan su interés sino también pudieran posibilitar su pensamiento.

En la tercera respuesta mostrada en la tabla se observa una explicación empírica, según su percepción y razonamiento, donde muestran también una idea previa a un aprendizaje, hacen alusión lógica para explicarse y explicar el fenómeno con el cual intentan dar su concepción de energía eléctrica

Así en esta respuesta, dan una explicación con base en una semejanza casi mágica, tomando elementos convencionales para explicar dicen " *Es la energía que viene de la naturaleza...*" Intuitivamente, toman elementos de una idea y la expresan en una forma convencionalmente aceptada, inmediatamente después muestran su explicación lógica basada en las relaciones de causa efecto porque tiene semejanza al efecto que ellos observan como es la electricidad que se asemeja a los impactos luminosos causados por los rayos, o hacen por intuición una relación con la fuerza del mar que genera gran energía "... como en los rayos, el mar,..." Intuitivamente dan una explicación tomando aspectos artificialistas, "Los que hacen la luz la toman..." y aterrizan su respuesta en una explicación finalista, se hace, es para : la utilización en casas etc.

La cuarta respuesta refiere una explicación muy particular, de la versión de lo real, y el estilo de vida perteneciente a su propia cultura, en el cual predetermina o relaciona, la energía eléctrica no solo como sinónimo de servicio, sino premisa para el progreso, el avance y el desarrollo.

Esto se plantea comúnmente en los medios de comunicación, y los y las alumnas dan gran importancia a ésta idea, además de que es uno de los ejes de su interés en el tema, en este sentido se podría decir que coincide con algunos planteamientos del libro de texto 5º grado donde refiere a la energía eléctrica como: "*Una forma de energía que ha transformado de manera notable el mundo en que vivimos... Sin el trabajo de los científicos e ingenieros que estudiaron sus propiedades... la mayoría de nosotros seguiríamos usando velas para iluminarnos y grandes pedazos de hielo en lugar de refrigerador*"³

En la respuesta cinco relacionan a la energía eléctrica con la energía electromagnética, esto tiene alguna relación, pero al ampliar con los alumnos esta respuesta ellos hicieron referencia a una actividad experimental que realizaron siguiendo la sugerencia del libro de texto "Construye tu electroimán pp. 141" Al parecer los alumnos que dieron la respuesta les causó gran significatividad y la relacionan completamente con la energía eléctrica, es decir ellos enfocaron o confundieron el magnetismo con la energía eléctrica, incluso hacen referencia también a la idea que tienen de que el electromagnetismo es una forma de producción de energía eléctrica para ellos es energía eléctrica.

La respuesta número seis denota en cierta forma un artificialismo, con base en las experiencias con el entorno real socio -cultural, hacen alusión a sus observaciones que le determinan cierta interpretación lógica de la realidad; pareciera que los alumnos tienen amplios conocimientos a

³ SEP. *Ciencias Naturales Quinto Grado*. México. 2001. pp. 134.

cerca de la energía eléctrica, aún cuando estos muestran haber sido aprendidos en la cotidianidad de la vida real y no en la escuela, se pudiera decir que realmente los niños y niñas tienen un gran número de aprendizajes, relacionados con la energía eléctrica, aún más que los que pueden describir y expresar con sus palabras, pero no pueden mostrar organizadamente, o de una forma más convencional.

Al expresar sus ideas hacen una relación cognitiva con los aprendizajes que han tenido a cerca de un determinado fenómeno como es la energía eléctrica, en función de la necesidad de conocer y explicarse la realidad que los rodea.

En la respuesta siete hace referencia a los efectos de la energía, esto pudiera entenderse como una concepción científica, pero al profundizar en la respuesta se puede denotar que su respuesta está acompañada de una gran intuición ya que se basa en conocimientos cotidianos e intuitivos, la respuesta denota un pensamiento basado en un proceso implícito como pudiera ser la consecuencia planteada en la manifestación de la energía eléctrica como luz y movimiento más que un razonamiento explícito o que de explicación comprensiva del fenómeno. Se observa también que aunque hace referencia a la luz y al movimiento realmente la explicación que da está muy alejada de lo que pudiera ser un concepto científico, así como también de la forma como se abordan los conocimientos en la escuela.

Otro aspecto importante de señalar aquí es la relación que hacen de energía eléctrica y movimiento, al ahondar en la respuesta el alumno hizo alusión a que solamente los seres vivos, concretamente los seres humanos tienen la capacidad para mover las cosas o sea los objetos y que es a partir de la energía eléctrica producida por el ser humano que se manifiesta la energía, además concluye mencionando : “Cuando prendemos la televisión la energía eléctrica se manifiesta en luz y movimiento... cuando está apagada no hay energía eléctrica porque no hay luz ni movimiento.

Las respuestas ocho, nueve y diez dan cuenta por una parte de la producción de energía que al profundizar en esta respuesta se pudo encontrar que hay gran confusión y ambigüedad en la justificación de la respuesta, el alumno conoce que se produce la energía en estas plantas pero no sabe como, intuitivamente trata de dar una explicación siguiendo su lógica de pensamiento, hace referencia a máquinas productoras de energía incluso a turbinas, pero en su respuesta se confunde y se contradice se le dificulta explicar.

En la pregunta nueve se hace referencia a los recursos naturales, el alumno refiere los recursos naturales pero su explicación es reducida y mecánica, carece de una explicación comprensiva, aunque muestra la afirmación de que es mediante estos recursos naturales que se produce la energía eléctrica, afirma que *"En las diferentes plantas utilizan petróleo, agua y gas para hacer la energía... con el agua el gas o el petróleo hacen funcionar máquinas que pasan por los cables la energía eléctrica hacia los transformadores que están en los postes y después con otros cables pasan a las casas"*

Así mismo en la respuesta diez se muestra una gran parte de memorización al fundamentar su respuesta aunque de éstas últimas sería la que *muestra una explicación más clara ya que el alumno dio ejemplos como "La energía eléctrica se transforma en energía calorífica y de luz al prender un foco porque el foco produce calor, la televisión también se calienta, al funcionar con energía eléctrica, una secadora de pelo o una licuadora se mueve también con energía eléctrica que es cambiada a movimiento o luz al ser aplicada al aparato*

Muestran gran inexactitud y sus definiciones se dan a un nivel descriptivo, no comprensivo y explicativo los resultados son muy similares a lo encontrado en los mapas conceptuales sobre energía eléctrica, sobre todo se observa una inexactitud e ideas previas en cuanto a la producción de la energía, las cuales muestran versiones de la realidad muy particulares fundamentadas empíricamente en sus experiencias, en su intuición, en su forma de pensamiento y en la forma de ir relacionando los fenómenos, los objetos, las situaciones y su propia interacción su propio hacer.

Ellos refieren la esencia de la producción de la energía mencionando que se encuentra en los recursos naturales pero que al dar explicación sobre este fenómeno presentan ideas que aunque tienen lógica y significado para ellos no son del todo precisas ni convencionales, difieren mucho de lo planteado en los textos oficiales de ciencias naturales y en lo escolar en cuanto a planes y programas, difieren aún más de un conocimiento o una concepción científica.

Muestran también la forma como van relacionando sus ideas con base en sus conocimientos previos, sus experiencias y la mediación con los demás, con los fenómenos con los medios masivos de comunicación, con el libro de texto, el contenido de aprendizaje.

Es interesante observar la forma como los niños y niñas se expresan mediante el uso del lenguaje oral para argumentar, explicar, justificar, tratando de explicar a los demás sus razonamientos sus percepciones, su visión propia del mundo pero al mismo tiempo en un mismo proceso se

cuestionan a sí mismos y tratan de darse una explicación haciendo no solo una relación con los conocimientos y con los demás sino consigo mismos.

Al escuchar los comentarios y las respuestas que dan los niños se puede observar un entrelazamiento de concepciones, ideas, sentidos y significados que ellos y ellas hacen mediante el aprendizaje por recepción y/o por descubrimiento donde los dos tipos de aprendizaje se combinan para construir aprendizajes significativos donde los y las alumnas van haciendo un andamiaje a partir de sus conocimientos previos mediados por la recepción de conocimientos y las experiencias de aprendizaje que llevan a conocimientos, ideas, conceptos y concepciones que correctas o no son significativas para ellos.

4.2.1.3. Uso eficiente de la energía.

	RESPUESTAS	E1 H	E1 M	E2 H	E2 M	E3 H	E3 M	H	M	T	PORCENTAJE
1	Es el uso bueno y correcto de la energía eléctrica cuidando la energía para no desperdiciarla y para que no se acabe.	1	2	1	1	1	0	3	3	6	20%
2	Es el uso adecuado, y óptimo que debemos dar a la energía para que no se acabe, apagando la luz y los aparatos eléctricos cuando no los usemos.	1	1	2	1	1	0	4	2	6	20%
3	Es el ahorro de energía eléctrica que sirve para que ahorremos dinero.	2	1	0	0	0	0	2	1	3	10%
4	Es usar mejor la energía y los aparatos eléctricos, para que el sistema eléctrico no se deteriore y que no haya muchos apagones o se descompongan todas las instalaciones eléctricas, es importante cuidar la energía.	0	0	0	1	0	2	0	3	3	10%
5	Es usar bien y mejor la energía... porque actualmente la usamos mal... gastamos mucha energía eléctrica y esa energía ya no la podemos recuperar usamos mucha energía eléctrica para alumbrarnos.	0	0	1	0	1	1	2	1	3	10%
6	Es hacer el horario de verano	0	1	0	0	1	0	1	1	2	6.6%

	para ahorrar la energía y utilizar más la luz del día y menos energía eléctrica para que no se acabe toda la energía del planeta.										
7	Es un aspecto muy importante que debemos aprender en la escuela, porque es un tema muy interesante, que nos hace ser mejores seres humanos, portarnos mejor, y cuidar la energía para que no se acabe	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3.3%
8	Es la forma de ahorrar la energía... que nos indica como debemos utilizar los aparatos eléctricos para que la energía no se gaste tanto y no se acabe.	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3.3%
9	Es el cuidado de la energía eléctrica y calorífica para conservar la naturaleza, y el medio ambiente.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.3%
10	Es la manera de gastar menos energía mecánica, eléctrica y calorífica para gastar menos recursos naturales. como el agua, el petróleo, el carbón, y el gas.	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.3%
11	Es la forma de usar la energía de una manera más natural, es saber que la energía se puede usar sin contaminar tanto con tanta sustancia química como al quemar el petróleo o la gasolina o el gas.	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3.3%
12	Es usar la energía solar y la energía del aire	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3.3%
13	Quiere decir que no debemos abusar, al usar la energía, eléctrica, calorífica y mecánica para mantener el ambiente sin tanta contaminación, sin acabar con los recursos naturales y que nos permitan tener una salud mejor y no acabarnos los recursos naturales como el petróleo, el agua y el gas y vivir mejor todos.	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3.3%
	TOTAL	5	5	5	5	5	5	16	14	30	100%

Las respuestas de los alumnos son muy interesantes y dan muestra de conocimientos, sentidos y significados, ideas, conceptos, versiones de lo real, percepciones a cerca del uso eficiente de la energía.

En principio se pudo observar que el tema tiene gran impacto en los alumnos y alumnas, es muy interesante, lo consideran atractivo, y sumamente importante al realizar las entrevistas, niños y niñas mostraron una gran inquietud, y hasta en algunos casos, una necesidad intrínseca por conversar, comentar lo que conocen, durante la entrevista se observa un enorme placer al ofrecer sus comentarios.

Afirmaron conocer el término *uso eficiente de energía* a lo que añadieron saber “de que se trata” “Eso a mi me gusta mucho... yo pienso que es importante” generalmente al mencionarles el término éstos fueron sus comentarios inmediatos.

Se les cuestionó siguiendo la entrevista a manera de conversación sobre: *¿En dónde habían conocido este término?* La mayoría respondió que en su hogar, que habían escuchado en el radio, o en la televisión, al profundizar en el cuestionamiento aproximadamente la mitad de los entrevistados mencionaron que también en la escuela habían tratado el tema, hicieron alusión a comentarios hechos por las maestras del grupo, y en una menor proporción mencionaron también cuestiones del libros de texto gratuitos, ciencias naturales, de 5º grado principalmente, así como de grados anteriores.

Al mencionar el término y comenzar a tratar el tema, sus comentarios mostraron gran significatividad, ya que inmediatamente refieren su experiencia, sus saberes, sus acciones y su visión y percepción de los fenómenos naturales relacionados con el uso eficiente de la energía y las implicaciones que tiene en la sociedad actual y futura.

En esta pregunta se puede observar mayor variabilidad, en las respuestas, en cuanto al tema de energía y energía eléctrica, expresan una gran diversidad, lo que muestra la riqueza del tema a la luz de las versiones de los niños y niñas. No se encontraron diferencias significativas entre las tres escuelas, ni entre hombres y mujeres.

Conjuntamente también dan cuenta de un sentido social sobre el uso eficiente de la energía donde intervienen construcciones hechas con base en las relaciones con su entorno físico y social, muestran la dimensión cultural a la cual pertenecen, el contexto histórico en el que se desenvuelven, la posición que ocupan en su comunidad en la sociedad a la que pertenecen

El lenguaje utilizado al responder muestra apropiación de diferentes conocimientos, englobados en el uso eficiente de la energía, pero también

da cuenta de actitudes, destrezas, valores y procedimientos, evidencia al mismo tiempo sentidos y significados de los alumnos que hacen referencia principalmente por medio del lenguaje.

En general las respuestas muestran contrastes, y diferentes enfoques, más no se puede decir que muestren posiciones contrarias entre ellas. En primer lugar conciben *uso eficiente de energía* como *uso correcto*, como cuidado, como no desperdicio, evidencian su preocupación por *que no se termine*, como si se tratase de un elemento específico que se agota, se refieren totalmente a la energía eléctrica, no hacen alusión a otros tipos de energía.

Esta respuesta se pudiera decir que tiene semejanza con lo que promueve la Secretaría de Energía, en algunos promocionales, emitidos por televisión y radio, en cuanto al ahorro de energía eléctrica.

El otro componente de la primera respuesta se refiere a esa idea de agotamiento, como efecto del uso frecuente de la energía, que se ha conformando en su propia lógica de pensamiento retomando su relación con el entorno.

Esta respuesta muestran una tendencia marcada hacia *“El ahorro de energía eléctrica”* argumentándola con la idea de que *la energía se acabará*. Un 20 % de los alumnos respondió de esta forma y explicó que la energía se acabará si la usamos irracionalmente, incluso hacen referencia también a la energía del país, al profundizar en la respuesta mencionan que la energía está en un lugar, se está fabricando, pero que se puede acabar, insisten en que se acaba con el uso, estas respuestas no hacen alusión a los recursos naturales para argumentar que son los elementos que se pudieran *acabar*.

La segunda respuesta expuesta en el cuadro es muy similar a la primera, destacan el *uso*, se refiere también al uso adecuado de la energía eléctrica, en el hogar, en esta respuesta muestran experiencias cotidianas en su casa, en su comunidad con su familia, incluso hacen referencia a costumbres y estilos de vida que tienen en su familia. Destacan la importancia del cuidado, mostrando nuevamente la idea de que *la energía se acabará*.

La tercera respuesta muestra otro enfoque del término, señalando que el uso eficiente de la energía, significa el ahorro de dinero, la relación es completamente hacia energía eléctrica. El alumno y la alumna que respondieron mencionaron la necesidad inminente en su hogar en principio y en su comunidad después de ahorrar dinero por la situación económica del país, mencionaron también tener grandes carencias económicas en su hogar.

La cuarta respuesta hace referencia también a la energía eléctrica, tiene inmerso el cuidado de la energía, pero esta respuesta está enfocada al *servicio que presta la energía eléctrica, como sistema prestador de servicios*, que consideran importantes, asumen término uso eficiente de la energía, como premisa o condicionante para mantener o cuidar el servicio eléctrico y para conservar los beneficios que implica en la sociedad actual.

La quinta respuesta hace alusión nuevamente a la energía eléctrica, muestra un enfoque de **uso eficiente de energía**, enfocada al gasto y mal uso que se le da actualmente a la energía eléctrica, hacen referencia al gasto que implica el uso, y a la pérdida de energía imposible de recuperar, también insisten aquí en la connotación de luz, en **el sentido de iluminación**.

Al profundizar en la respuesta se cuestionó a los alumnos y alumnas sobre *“¿Y por qué ya no la podemos recuperar? ¿Entonces se pierde la energía cuando utilizamos un aparato eléctrico? Los y la alumna mencionaron aspectos como “Al utilizar un aparato como la televisión o la plancha se utiliza energía eléctrica... al pasar por el cable, hace que los aparatos funcionen, al funcionar entonces la energía ya se perdió, ya no se puede recuperar...cada vez más se acaba”*

¿Y por qué se acaba? “Porque la usamos mucho,... porque no la cuidamos...la gastamos de más.... Al producirse la energía eléctrica en las plantas...está es guardada ahí... para producirla se batalla mucho, se gasta mucho dinero y también agua...la energía eléctrica se hace con agua, entonces si la gastamos o la usamos mal ya no tendremos dinero en el país para hacer más ... además también nos vamos a acabar el agua”

En la respuesta se denota la idea de energía como un elemento, sustancia, o componente que puede en primer lugar se puede almacenar, en cierta forma refieren también que en los aparatos eléctricos también se almacena, muestran la versión que se trata de una energía hecha por el hombre, se evidencia también la idea de que la energía se gasta con el uso, y se acaba, es imposible de recuperar, además de éstas ideas se observa también la relación interesante que hacen con la economía del país al cual pertenecen, intuitivamente relacionan el fenómeno uso eficiente de la energía con la situación económica en la que viven cotidianamente.

En la respuesta seis, mencionan el horario de verano, nuevamente señalan que la energía se acabará por el gasto y mal uso, señalan también la acumulación de la energía en el planeta, haciendo referencia al planeta como almacén de la energía, profundizando en la respuesta se observaron ideas relacionadas con los promocionales de la televisión, su argumentación es ambigua y va en función del ahorro por el ahorro,

considerando a la luz de los promocionales es erróneo culturalmente inaceptable no ahorrar la energía con el horario de verano, *uso eficiente de energía significa hacer el horario de verano.*

La respuesta siete muestra al uso eficiente de la energía como contenido escolar, aspecto de importancia en la formación humana, el alumno que comenta esta respuesta señala que la importancia se deriva de el hábito incluso hace la similitud con otros hábitos como el de la limpieza; En la respuesta ocho se señala el uso eficiente de la energía como ahorro la respuesta es muy similar a las primeras respuestas,

La respuesta nueve refiere la relación cuidado ambiental – uso eficiente de la energía, también es referida a la energía eléctrica, el alumno dio una explicación ambigua de esta relación con componentes, reales, lógicos aunque no refiere los recursos naturales en forma directa.

En la respuesta diez la relación uso eficiente de la energía – cuidado ambiental es más clara, aquí se hace referencia al uso de los recursos naturales, al deterioro ambiental y a las implicaciones e impacto que tiene el uso de la energía en el medio ambiente, la alumna que dio esta respuesta fundamentó su respuesta en lo que según dijo había leído en el libro de texto, lo observado en la televisión y lo reflexionado y comprendido por ella misma.

Las respuestas once, doce, y trece refieren el mismo sentido, al relacionar el ***uso eficiente de la energía con el cuidado del medio ambiente***, hacen referencia a varios aspectos relevantes, en primer término a los tipos de energía, más usuales los cuales fundamentan con ejemplos cuando explican; Hacen referencia a los recursos naturales y su uso eficiente, aunque no señalan directamente la no renovabilidad de estos recursos, es su respuesta existe un manejo indirecto pero en ese sentido.

En segundo término hacen referencia a la energía y su uso eficiente relacionándola con la contaminación ambiental que se produce tanto en la producción de energía, como con la utilización de energía, aquí hacen más referencia a otros tipos de energía diferentes a la eléctrica, mencionan casos de uso de energía, que no es eléctrica como el caso de los automóviles, o el boiler.

Por último refieren el uso eficiente de la energía relacionándolo no solo con el cuidado ambiental, los recursos naturales, y el evitar la contaminación, también hacen referencia al uso eficiente de la energía con la salud y la calidad de vida, aunque se trata solamente de un 3.33 % de la población entrevistada, que equivale a una alumna, pero de alguna manera es interesante que en esta muestra representativa se hagan referencias tan precisas de los términos y las implicaciones.

4.2.2 Características de ideas previas

4.2.2.1. Enfoque limitado

Tanto en la entrevista como en los mapas conceptuales se da una marcada tendencia a tomar únicamente en cuenta elementos relevantes de los fenómenos, aislados de los sistemas a los que pertenecen, haciendo sesgos en la interpretación que ofrecen.

Las respuestas que los y las alumnas presentan enfoque limitado, en su mayoría, ya que toman en cuenta solamente algunos aspectos de los fenómenos o las situaciones, y centran la atención en aspectos relevantes, sin considerar otros elementos que intervienen en el fenómeno.

Desligan partes de las totalidades a las que pertenecen, en las respuestas sobre energía este enfoque limitado se puede señalar cuando mencionan que

- ❖ *“ Es la producción de luz”*
- ❖ *“ Lo que hace que las cosas se muevan”*
- ❖ *“Es la forma de producir calor”*
- ❖ *“Energía es la energía eléctrica”*
- ❖ *“La energía eléctrica viene de la naturaleza, de los rayos*

Mencionan solamente una parte del fenómenos

En las relaciones realizadas por los niños y niñas en los mapas conceptuales exponen la tendencia a conceptualizar *energía como energía eléctrica*, dejan a un lado las otras formas de energía centran únicamente su atención en este tipo de energía aún cuando al elegir en consenso palabras claves que significan otras formas de energía ellos, prefieren solamente explicar energía como energía eléctrica y definir y desarrollar sus mapas en función de ésta parte del fenómeno, “negando en ese momento” que existen otras formas de energía, ya que centran su atención en <<lo visible>> la luz en el sentido de luminosidad, e iluminación es el elemento más visible de ese fenómeno.

La inclusividad observada en la estructura de la mayoría de los mapas conceptuales presenta esta característica de enfoque limitado al incluir en las categorías solamente algún aspecto del fenómeno por ejemplo un rasgo común en los mapas sobre energía fue encontrar que explicitan la energía que se utiliza en el hogar, pero con una menor frecuencia explican la energía que se utiliza en otros contextos incluso una gran parte de los mapas presentan la secuencia sin incluir estos otros contextos.

En energía eléctrica se puede señalar que los y las alumnas mencionan que la energía eléctrica viene de la naturaleza, del mar de la tierra, e incluso de los rayos etc. centrando su atención en un aspecto a partir de lo que observan.

Se pudo observar que a partir de experiencias que van interiorizando, han formado ideas que responden a una coherencia de un solo elemento que incluso así como los y las alumnas lo muestran tiene cierto grado de validez que no les permite considerar otros aspectos del fenómeno, por ejemplo en Energía mencionan que la energía calorífica no es luminosa, y a su vez ésta no es calorífica.

Mencionan también que el uso eficiente de la energía hace referencia solo a la energía eléctrica, aún cuando ellos mismos mencionan que contempla un campo de acción más amplio al representar en el mapa o al comentar en la entrevista, como si al tiempo de dar explicación su razonamiento no pudiera ofrecer esa consideración.

La energía luminosa no es calorífica, y la calorífica no es luminosa

La mayoría de las ideas previas tienen alguna característica de este enfoque limitado, en algunas ideas este enfoque aparece más marcado que en otras se podría mencionar por ejemplo:

Energía como fuerza, están centrando la idea en lo observable del fenómeno, relacionando el funcionamiento de aparatos, coches, máquinas que hacen mover cosas, asimismo encontramos *La potencia da energía para que las cosas funcionen; Tiene más energía las llamas de la estufa*, que la energía solar que hace que funcione la estufa solar de la actividad experimental del libro de texto como algunos niños y niñas mencionan.

Cuando mencionan que:

- 👉 Los focos tienen energía*
- 👉 Los aparatos prendidos tienen energía, apagados no tienen*
- 👉 La energía da el poder para hacer las cosas*

Están haciendo referencia a las propiedades o cualidades absolutas, sin tomar en cuenta la interacción que se da entre los objetos y los fenómenos de manera global, asimismo cuando ellos dicen que:

- 👉 Energía es una sustancia*
- 👉 Energía es movimiento*
- 👉 Energía es solamente la energía mecánica*
- 👉 El sol produce energía y sale para calentarnos*
- 👉 El sol sale en el día, en la noche se va*
- 👉 El sol sale para darnos calor, si no lo necesitaríamos no aparecería.*
- 👉 Los coches tienen energía cuando están prendidos cuando no carecen de energía*
- 👉 La energía es velocidad*
- 👉 Un coche que muy veloz, tiene más energía que otro más lento aún cuando esté apagado.*

Están partiendo de un enfoque limitado, donde no consideran el todo y sus partes,

se les dificulta entender los fenómenos relacionados, en forma de interacción, entre un aspecto y otro, esta característica es muy importante porque al entender la realidad con un enfoque limitado, no solamente están refiriéndose a situaciones específicas como pareciera; de hecho entre una situación y otra pueden tener una idea previa o no.

Lo importante aquí sería considerar que ese paradigma, ese enfoque limitado, esa forma de pensamiento la aplican también en muchas situaciones de su cotidianidad, al ir haciendo este tipo de relaciones, los niños y las niñas van pensando en función de esas relaciones lo que estaría creando algunos obstáculos para el desarrollo del pensamiento, que está en constante evolución y las ideas previas son tomadas como eje de reflexión y eso ayuda a desarrollar su pensamiento pero en otras ocasiones los niños operan solo alrededor de sus ideas previas sin gran posibilidad de avance.

Otras ideas que se pudieran caracterizar con enfoque limitado son:

- ⚡ La energía da u otorga la Fuerza que es lo que hace que las cosas funcionen o se muevan*
- ⚡ La fuerza da la energía para que las cosas funcionen*
- ⚡ La energía es una sustancia que nos ds energía se acaba en el planeta no habrá vida*
- ⚡ La luz es la que hace ver al ojo*
- ⚡ La energía eléctrica es producida por fenómenos naturales*
- ⚡ La energía eléctrica es producida por la naturaleza*
- ⚡ La energía eléctrica es producida por electroimanes*
- ⚡ La energía eléctrica es producida por imanes*
- ⚡ La energía eléctrica es producida a base de magnetismo*
- ⚡ La energía eléctrica es magnetismo*
- ⚡ Los aparatos eléctricos tienen energía eléctrica tienen energía solamente cuando están prendidas*
- ⚡ El uso eficiente de la energía sirve para conservar la capa de ozono*
- ⚡ El uso eficiente de la energía es el cuidado de la capa de ozono*
- ⚡ El uso eficiente de energía consiste solamente en utilizar energía solar*
- ⚡ El uso eficiente de la energía es lo que hace la inversión térmica*
- ⚡ Las energías limpias son las que se utilizan por la gente rica*
- ⚡ Las energías limpias son las que no ensucian el lugar donde se producen*
- ⚡ .Las pilas desechables son más adecuadas para hacer eficiente la energía*
- ⚡ Si la energía no se utiliza eficientemente el clima se va a alterar.*

4.2.2.2 Enfoque centrado en el cambio

Buena parte de las ideas previas son elaboradas a partir de un razonamiento causal directo en el cual un efecto es directamente proporcional al cambio en su causa.

Cuando se refieren a: que la *energía es lo que hace mover las cosas, lo que no se mueve no tiene energía* y al ampliar el cuestionamiento se les preguntó si entonces cuando las cosas no se mueven entonces no tienen energía y ellos responden que efectivamente cuando una cosa no se mueve no tiene energía.

“la energía entonces es la fuerza que mueve o que hace que funcionen las cosas,” “Entonces las cosas no tienen energía hasta que se mueven” o hasta que funcionan, sin tomar en cuenta la energía potencial.

“Energía eléctrica es la luz” El planteamiento de la idea se centra en el cambio en lo observable

Mencionan también la energía como fuerza o potencia, precisamente porque es lo que ellos observan del fenómeno de la energía, *el movimiento, la luz*, el funcionamiento, el calor éstos son manifestaciones que para los y las alumnas representan cambios observables

Al concebir energía como energía eléctrica muestran que centran su atención en el cambio o manifestación más evidente y observable de la energía y que además es parte de la cotidianidad como es la energía eléctrica.

El interés que muestran en las actividades experimentales parte de esta forma de percibir la realidad y centrarse en los cambios, es uno de los aspectos que esperan de las actividades experimentales.

“La energía se va a acabar... si se acaba, las cosas no pueden funcionar...las cosas se quedan sin energía” Aparece nuevamente el pensamiento asociado al cambio.

Esta característica se podría decir que también tiene “un enfoque limitado” y más aún porque se están centrandos solamente en lo más relevante en el cambio del fenómeno en lo observable, en función de una transformación, este paradigma o versión parte de que no existen los fenómenos si no <<pasa algo>> cuando no pasa nada no hay fenómeno, >>no se es>> << no se existe>>

El planteamiento lleva a reflexionar acerca de lo mecánico de las situaciones y los fenómenos, esto tiene mucha relación con la forma como se realizan las actividades de aprendizaje, donde no se reflexiona, no se cuestiona, se piensa únicamente en relación a los sucesos, a los movimientos y no en la relación de un fenómeno con otro o un objeto con otro, tendría relación con el estilo de vida actual, receptivo, sin esfuerzo, ligero, sin cuestionamiento, de pasividad donde solo estamos esperando <<haber que pasa>>

En cuanto a las ideas previas encontradas, muchas de ellas como se menciona antes tienen estas características entre las que se pueden mencionar además de las ya expuestas:

- Los focos tienen energía.
- Un coche muy veloz tiene más energía
- El sol produce energía y sale para calentarnos
- El sol sale de día en la noche se va
- La energía eléctrica es producida por rayos, por mareas o temblores etc.
- El uso eficiente de energía hace la inversión térmica
- Las pilas son más adecuadas para eficientar la energía
- Las cosas que brillan tienen más energía
- Las estufas solares calentarían más si fueran más grandes que las estufas de gas. Entre otras.

4.2.2.3. Razonamiento causal lineal

La mayoría de las respuestas de los y las niñas reflejan un razonamiento causal lineal, al explicar los fenómenos en función de una causa de donde se desprende el efecto aún cuando éste no sea el correspondiente desde el punto de vista científico, pero en la propia lógica de los niños y las niñas y sus experiencias y su necesidad de explicar les va dando estas causas.

Algunos planteamientos parten de las siguientes:

- ❖ Los y las alumnas mencionan que la energía se va acabar, entonces nos vamos a morir
- ❖ La capa de ozono tiene se destruye porque no cuidamos, porque desperdiciamos la energía; el uso eficiente de la energía relacionado con la capa de ozono, mantienen la idea de que la energía desperdiciada
- ❖ La energía eléctrica proviene de los rayos, entonces toda la energía eléctrica proviene de la naturaleza.
- ❖ La energía proviene de la naturaleza, de la tierra, del sol, de los temblores, de los volcanes, entonces el hecho de desperdiciar o no cuidar la energía, destruye toda la naturaleza en todas sus manifestaciones. etc.

El razonamiento causal tiene características del pensamiento infantil entre las que se pueden mencionar, mostrando algunos ejemplos de las ideas que presentan estas características las siguientes:

Los y las alumnas señalan evidentemente un **finalismo del fenómeno**, dicen "Se utiliza en las casas, los hospitales etc." Es decir la energía eléctrica es lo que ilumina y predetermina los servicios que se ofrecen, lo que le da servicios a la casa, es decir la energía eléctrica finalistamente existe porque y para su uso en el hogar, en la escuela etc. la forma como plantean su respuesta refiere una intencionalidad finalista de la energía eléctrica asociándola a los bienes y servicios que se derivan de la energía eléctrica sin los cuales no conciben el estilo de vida actual pero este finalismo no les permite conceptualizar el fenómeno en sí.

- *La energía del sol es para darnos luz y calor*
- *El sol sale para darnos calor.*
- *La energía está en alguna parte guardada hasta que la ocupemos*
- *La fuerza da la energía para que funcionen las cosas o se muevan*
- *La energía es una sustancia que nos da la fuerza*
- *La potencia da energía para que las cosas funcionen*
- *La luz es la que hace ver al ojo*
- *La energía eléctrica es producida por la naturaleza, los rayos etc.*
- *El uso eficiente de la energía sirve para conservar la capa de Ozono.*
- *La energía nos sirve para realizar un trabajo cualquiera no es un trabajo para eso es la energía para realizar un trabajo*

⊕ **Conceptos indiferenciados.**

Se trata de las ideas de los niños y niñas, tienen una amplitud de connotación distinta y considerablemente mayor que las de los científicos, reuniendo propiedades de distintos conceptos científicos, suelen ser más globales también, dándole diferentes connotaciones a los fenómenos retomando elementos de conceptos científicos que en la lógica de los niños y niñas tienen relación y sirven para dar explicación.

- *La capa de ozono tiene que ver con el uso eficiente de la energía*
- *La inversión térmica tiene que ver con el uso eficiente de la energía porque forman parte del cuidado del medio ambiente.*
- *Las energías limpias son las que utiliza la gente rica*
- *Como la energía no se crea ni se destruye, está en alguna parte*
- *La energía es poder*
- *No podremos vivir sin energía eléctrica*
- *Los trabajadores de Luz y fuerza hacen la energía eléctrica.*

⊕ **Artificialismo**

Atribuyen la realización de algunos fenómenos a personas, como si se tratase de maquilar o manufacturar algo.

- ⊕ Los trabajadores de Luz y Fuerza hacen la energía eléctrica

⊕ **Dinamismo**

Esta característica se refiere a la noción que tienen los niños y niñas, de que en las cosas existen fuerzas susceptibles de explicar su actividad y sus movimientos; esa concepción se encontró en algunas ideas de los niños y niñas que indican darle un poder a las cosas en sí para realizar alguna acción por ejemplo dicen:

- ☐ La energía es la que tiene el poder
- ☐ La energía es la que hace mover las cosas
- ☐ La energía es la velocidad
- ☐ Energía es lo que hace que los aparatos se muevan
- ☐ El foco tiene energía por eso ilumina
- ☐ La televisión, la computadora, el radio, tienen energía por eso podemos ver y escuchar y trabajar con ellos.
- ☐ Los aparatos tienen energía cuando están prendidos si no tienen energía entonces no pueden hacer cosas, la licuadora si no tiene energía entonces no puede moler.
- ☐ La luz eléctrica hace ver al ojo, <<tiene el poder>> de hacer ver.
- ☐ Los electroimanes hacen o producen la energía, <<los imanes tienen el poder de hacer>> la energía
- ☐ Los rayos hacen la energía.
- ☐ El mar hace la energía
- ☐ Los temblores hacen la energía
- ☐ El uso eficiente de la energía, es lo que hace la inversión térmica

⊕ **Animismo**

La mayoría de los alumnos y las alumnas hacen comparaciones de los fenómenos y las cosas como si se tratara de humanos y no de cosas, hay una separación cuando utilizan estas analogías para explicar o explicarse haciendo una relación con sí mismos, y cuando en realidad conciben aquel fenómeno u objeto con características humanas, en el primer caso hacen un juego con lo que creen y explican, lo utilizan para darse a entender, por instantes fantasean como si quisieran que realmente así fuera, y regresan inmediatamente a la realidad.

En la interacción en el aula al estar elaborando los mapas en las conversaciones hacían muchas de éstas analogías, disfrutaban mucho haciéndolas, es como un proceso de ida y vuelta, << están en la realidad>> y van al <<animismo>> están argumentan, dicen y vuelven de nuevo a la realidad.

Algunas ideas que presentan animismo son:

- El sol viene en el día, en la noche se va.
- La televisión se cansa de estar tanto rato prendida, entonces se va a echar a perder <<Menciona un niño en una entrevista como si se tratara de alguien que se enferma>>
- Debemos cuidar el medio ambiente, la tierra se puede enojar y habrá una catástrofe.

en esta comentario efectuado por una alumna en explicando la importancia de cuidar el ambiente, no es que realmente creyera que la tierra se enoja, sino que es una forma para explicarse a ella misma que un deterioro o maltrato a los diversos lugares del planeta traerán desequilibrio y habrá una catástrofe, pero está haciendo este juego para entender mejor, y al mencionarlo comparte su explicación

- “Los árboles están tristes, por eso se secaron, Están tristes porque los niños de la escuela no los cuidaron, entonces se secaron porque nadie los quiso” <<no por falta de agua o cuidados>>

En este caso es una idea totalmente animista, no es solamente para explicar y explicarse, realmente así lo concibe, así lo cree.

- “La energía eléctrica es la hija de la energía” Refiere un alumno esta idea, y no es que así lo conciba hace la analogía para entender explicarse a partir de lo que tiene y explicar
- Dicen algunas niñas y niños cuando están haciendo los mapas “*Voy a poner aquí todas las hermanitas juntas.... Acomoda las palabras que están clasificadas para ordenar una parte, por ejemplo las que se refieren a aparatos eléctricos.* En este caso hace un juego simbólico para explicar y clasificar, a manera de analogía práctica.

⊕ **Fenomenismo**

Con esta característica los niños y las niñas tratan de relacionar dos hechos independientes entre ellos pero próximos en el espacio es decir que se conectan casualmente, algunas ideas que presentan estas características son:

- ☐ La energía eléctrica se produce a base de los rayos
- ☐ El uso eficiente de la energía sirve para cuidar la capa de ozono
- ☐ El uso eficiente de la energía es lo que hace la inversión térmica
- ☐ En los temblores se produce energía eléctrica
- ☐ Cuando un cable se rompe la energía se desperdicia
- ☐ El petróleo sirve para hacer energía, para quemar para calentar cosas es para eso porque está negro.

- ▣ La gasolina es una fuente de energía muy poderosa es muy potente, por eso huele muy penetrante porque puede mover cosas muy grandes como los camiones.
- ▣ Los focos tienen más energía que el refrigerador porque están mas calientes.
- ▣ Si la energía se acaba no podremos vivir, entonces el planeta se va a acabar
- ▣ Un coche tiene más energía si es más veloz
 - ▣ La estufa de gas calienta más porque está más grande que la estufita solar del experimento

⊕ Causalidad de participación

- La energía eléctrica es como el agua, debemos curar que no se rompan los cables porque la energía entonces se desperdicia, y ya no prenden los aparatos, se acaba la energía.

4.2.2.4. Dependencia del Contexto

Los orígenes de las ideas previas se encuentran en las experiencias de los sujetos con relación a fenómenos cotidianos, en la correspondencia de interpretación con sus pares y en la enseñanza que se ha recibido en la escuela, es evidente que la gran parte de las ideas previas encontradas, tienen un fundamento dependiente del entorno cultural y social en el que se desenvuelven los y las alumnas.

La mayoría de las ideas previas observadas en los niños tienen un fundamento relacionado con el contexto, ya que los alumnos son sujetos culturales, sociales que mantienen una identidad colectiva, y fuertemente influidos por la dimensión cultural a la que pertenecen.

Entre las ideas previas encontradas con ésta característica se encontraron las siguientes entre otras:

- Energía es una fuerza.
- El uso eficiente de la energía es solamente el ahorro de energía eléctrica
- El uso eficiente de la energía nos beneficia porque nos ayuda a ahorrar dinero.

Los y las alumnas entrelazan sus ideas previas, y crean otras ideas previas con la información de los medios de comunicación, en las conversaciones con los y las alumnas, se observó que el impacto de los medios de comunicación es muy fuerte, ellos no pueden interpretar una gran parte de la información; según sus propios comentarios dan una

credibilidad, y utilizan esta información para argumentar, el contexto, influye en las ideas previas y en la actitud hacia la creencia o duda de la información

CAPÍTULO V DISCUSIÓN

5.1. Ideas previas

De acuerdo a los resultados obtenidos tanto en los mapas conceptuales como en la entrevista, se señala, que los niños y las niñas de quinto grado poseen una gran cantidad de ideas previas acerca de energía, energía eléctrica y el uso eficiente de energía, las cuales son muy diversas, se presentan de manera consistente en ellos, las utilizan para explicar, y argumentar, responden a paradigmas personales, pertenecen a una visión particular de la realidad, aunque presentan puntos de congruencia en su conjunto; dado el caso de que se encontraron ideas recurrentes presentes en una gran parte de los y las alumnas.

Se trata de concepciones personales, influidas por la subjetividad, responden a experiencias construidas en el entorno, con los demás sujetos, en un momento histórico determinado, es evidente que las ideas son construcciones personales que presentan influencias de las relaciones

con los demás y con el entorno, pero cabe señalar que en las ideas previas encontradas en los alumnos y las alumnas, se observó una forma completamente personal de concebir el conocimiento, los contenidos al respecto como energía etc. tiene un sentido y un significado muy personal que se refiere también a elementos convencionales pero la versión y contracción de conocimiento es personal en cada caso.

Las ideas previas de los niños y las niñas se parecen, coinciden, utilizan los mismos términos, proponen de hecho los mismos términos y retoman elementos muy similares, pero la forma de explicar ese determinado conocimiento es completamente personal, los mapas conceptuales mostraron esa diversidad en presentar lo que se saben de manera personal, aunque los mapas señalan según las relaciones en los mapas de las que se derivan las ideas previas recurrentes entre todos los alumnos y alumnas que participaron en la investigación, no se encontró ningún mapa igual, se pueden distinguir perfectamente las características personales de los niños y niñas y de cada sujeto en lo particular, el trabajo con los y las alumnas permitió darse cuenta del estilo personal de cada alumno y alumna, de tal manera, que se puede reconocer que mapa es de cada quien por el diseño y estilo que los particularizan.

Esto coincide con lo que menciona Driver ⁴ a cerca de que las ideas, refiriendo que aún se traten los contenidos en una salón de clases de manera explícita, cada alumno o alumna hace su interpretación personal, ya que los sujetos interiorizan su experiencia en forma propia; esta característica de las ideas previas da cuenta de la subjetividad con la que los alumnos operan el aula y que está presente siempre, porque es inseparable a ellos, y que se debe tomar en cuenta en los proceso de enseñanza = aprendizaje, retomando la subjetividad y las características personales y respetando los procesos propios de cada alumno o alumna; asimismo los mapas y su diseño dieron cuenta se que cada sujeto tiene formas diferentes de aprender, conceptualizar, representar, clasificar etc. es decir cada sujeto tiene formas propias y particulares de construir el conocimiento

Esta subjetividad que especificó “lo personal” en las ideas previas tiene algunas implicaciones que es importante considerar; en primer lugar que responde a intereses particulares e intrínsecos que han permitido centrar la atención en algún aspecto que forma las ideas y que es diferente en cada alumno, aunque se pudieran encontrar muchos intereses similares en alumnos de un mismo grupo escolar.

Porlán⁵ además de plantear de que toda adquisición de conocimiento tanto cotidiano como personal está guiado por el interés, plantea la

⁴ Rosalind Driver,. Ideas Científicas en la infancia y en la adolescencia pp. 19 =30

⁵ Rafael Porlán Constructivismo y escuela. op.cit.

importancia de los significados que conforman la experiencia en cada sujeto y que guía el aprendizaje y su construcción; los mapas y las respuestas de los niños y las niñas demuestran en cada momento ese significado, los niños y las niñas actúan, aprenden construyen siguiendo y buscando lo que tiene sentido y significado para ellos.

En cuanto a energía según la cantidad de palabras y la frecuencia utilizada, se puede decir que como contenido escolar tiene poca influencia en los niños y en las niñas, ya que los referentes tanto en los mapas como en las entrevistas no refieren aprendizajes sobre energía como es planteado en los planes y programas y en los libros de texto oficiales; además según los resultados obtenidos este término presenta el promedio más bajo de utilización, de los tres, de lo que se deduce que como contenido escolar tiene un menor impacto en los alumnos.

Las ideas previas responden a una manera particular que tienen los niños de conocer los fenómenos naturales y procesos físicos que observan, como en el caso de la energía, tienen íntima relación con el entorno sociocultural con el que interaccionan, se puede observar como las experiencias y constricciones realizadas antes de que se les enseñe el contenido de energía en la escuela, están muy firmes, estables, en base a una coherencia, que denota experiencias y conocimientos construidos en el hogar, que generalmente se contradicen con el conocimiento científico y con el conocimiento escolar, pero que sin embargo están siempre presentes, han tenido un impacto más fuerte que lo construido en la escuela.

En los tres términos utilizados las respuestas e ideas de los niños así como las palabras propuestas y elegidas en los listados están íntimamente relacionadas con el entorno social, y cultural, así como con el momento histórico en el que participan como sujetos sociales. En sus representaciones y expresiones dan cuenta de la influencia de sus experiencias cotidianas donde se involucran los contenidos de energía, energía eléctrica y uso eficiente de energía.

Se encontraron las siguientes ideas previas como más recurrentes y más específicamente señaladas tanto en los mapas como en las entrevistas:

● <i>Energía</i>
● <i>Energía es energía eléctrica</i>
● <i>Energía es lo mismo que fuerza</i>
● <i>Energía es una fuerza</i>

<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Energía es potencia</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Energía es una sustancia</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Energía es movimiento</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Energía es solamente la energía mecánica</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Solamente lo que se mueve tiene energía</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>El concepto de trabajo no tiene nada que ver con el concepto de energía.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La energía nos sirve para realizar un trabajo que es cualquier trabajo</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Si la energía se acaba no podremos vivir, la vida se acaba si la energía que está en alguna parte, se acaba.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>El sol produce energía y sale para calentarnos</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>El sol sale en el día, en la noche se va</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>El sol sale para darnos calor, si no lo necesitáramos no aparecería</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La energía no se crea ni se destruye está en alguna parte, puesto que no se destruye, pero no sabemos donde está.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Los coches tienen energía cuando están prendidos cuando no carecen de energía</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La energía es velocidad</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Un coche que muy veloz , tiene más energía que otro más lento aún cuando esté apagado.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La energía es poder</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La energía da u otorga la Fuerza que es lo que hace que las cosas funcionen o se muevan</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La fuerza da la energía para que las cosas funcionen</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La energía es una sustancia que nos da fuerza</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>La potencia da energía para que</i>

<i>las cosas funcionen</i>
● <i>Tiene más energía una fogata que una vela</i>
● <i>Los focos tienen energía</i>
● <i>Los aparatos prendidos tienen energía, apagados no tienen</i>
● <i>La energía da el poder para hacer las cosas</i>
● <i>La energía está acumulada en alguna parte debemos cuidar que no se gaste para que no se acabe</i>
● <i>No podemos vivir sin energía, si la energía se acaba en el planeta no habrá vida</i>

● <i><u>Energía eléctrica</u></i>
● <i>Energía eléctrica es luz</i>
● <i>Energía eléctrica es una fuerza</i>
● <i>La luz es la que hace ver al ojo</i>
● <i>La energía eléctrica es producida por fenómenos naturales</i>
● <i>La energía eléctrica es producida por la naturaleza</i>
● <i>La energía eléctrica es producida por electroimanes</i>
● <i>La energía eléctrica es producida por imanes</i>
● <i>La energía eléctrica es producida a base de magnetismo</i>
● <i>La energía eléctrica es un líquido</i>
● <i>La energía es un líquido igual que el agua</i>
● <i>La energía eléctrica es una potencia.</i>
● <i>La energía eléctrica es magnetismo</i>
● <i>La energía eléctrica se produce por los rayos</i>
● <i>La energía eléctrica es producida por la fuerza del mar</i>
● <i>La energía eléctrica es una sustancia que está en un lugar almacenada mientras no se usa</i>

● <i>La energía eléctrica como está almacenada se puede acabar</i>
● <i>La energía luminosa no produce calor produce luz</i>
● <i>La energía calorífica produce calor no produce luz</i>
● <i>Los aparatos eléctricos tienen energía eléctrica tienen energía solamente cuando están prendidas</i>
● <i>La energía eléctrica es una sustancia que se produce en una fábrica por los trabajadores se luz y fuerza</i>
● <i>Los trabajadores des de luz y fuerza hacen la energía eléctrica</i>
● <i>La energía eléctrica es una sustancia que pasa por los cables</i>
● <i>Cuando los cables pasan la energía a las casas se quedan sin energía</i>
● <i>Debemos ahorrar la energía para que no se acabe</i>
● <i>No podemos vivir sin energía eléctrica</i>
● <i>No se puede trabajar en ninguna parte sin energía eléctrica</i>
● <i>Si no tenemos energía eléctrica no podemos ver en la oscuridad</i>
● <i>La energía eléctrica se produce en los temblores.</i>
● <i>Ahorrar energía sirve para ahorrar dinero</i>
● <i>Ahorrar energía eléctrica es importante para que no se acabe</i>

● <u>Uso Eficiente de la energía.</u>
● El uso eficiente de la energía consiste en tener energía suficiente para que no se acabe
● El uso eficiente de la energía es uso suficiente de energía
● El uso eficiente de la energía no tiene nada que ver con el medio ambiente y su cuidado
● El uso eficiente de la energía no tiene relación con la salud
● El uso eficiente de la energía no tiene relación con una mejor calidad de vida
● El uso eficiente de la energía consiste en el cuidado del agua
● El uso eficiente de la energía consiste únicamente en el ahorro de energía eléctrica

● El uso eficiente de la energía sirve para conservar la capa de ozono
● El uso eficiente de la energía es el cuidado de la capa de ozono
● El uso eficiente de energía consiste solamente en utilizar energía solar
● El uso eficiente de la energía es lo que hace la inversión térmica
● El uso inadecuado de la energía es la causa de la inversión térmica
● El uso inadecuado de la energía es la consecuencia de la inversión térmica
● El uso eficiente de la energía no es una medida para conservar el medio ambiente
● El uso eficiente de la energía no tiene nada que ver con el bióxido de carbono producido por la contaminación ambiental
● Entre las acciones escolares para cuidar el medio ambiente, el uso eficiente de energía no debe tomarse en cuenta.
● El uso eficiente de la energía si tiene que ver con el cuidado del medio ambiente pero no con lo que hagamos en la casa o la escuela, son otras personas quien hacen el uso eficiente de la energía, muy lejanas a lo que se hace en la casa o la escuela.
● La reforestación tiene mucha relación con el uso eficiente de de la energía porque al cuidar los árboles usamos eficientemente la energía
● El reciclaje, y el reuso no tiene relación con el uso eficiente de la energía.
● Las energías limpias son las que se utilizan por la gente rica
● Las energías limpias son las que no ensucian el lugar donde se producen
● La energía eólica y la energía solar no son energías limpias o alternativas.
● Las pilas desechables son más adecuadas para hacer eficiente la energía
● Si la energía no se utiliza eficientemente el clima se va a alterar.
● Si la energía no se utiliza eficientemente no habrá vida porque la energía está agotada.

Los niños y niñas poseen ideas previas sobre la energía, la energía eléctrica y el uso eficiente de la energía, basadas en la experiencia cotidiana, *en los mapas sobre todo en el de energía* su interpretación de los fenómenos, y los conocimientos adquiridos en la escuela, con los que las fundamentan, estas ideas muestran características de: razonamiento causal, el enfoque limitado, el enfoque centrado en el cambio, y dependencia del contexto. Estas ideas previas están muy relacionadas con los cambios que se producen en los fenómenos y sus características observables, se basan en lo que es físicamente posible; están relacionadas con la intuición, el pensamiento concreto y simbólico, aún cuando en otras situaciones de la vida cotidiana presentan características más relacionadas con el pensamiento abstracto; involucran características de causalidad animista, fenomenista, artificialista y finalistas etc.

Las ideas previas están muy influenciadas por los medios de comunicación, representan modelos coherentes de conocimiento, contruidos con base en esa información recibida que los y las alumnas interpretan, aunque pueden parecer incoherentes a la luz de la ciencia o del conocimiento escolar tienen coherencia lógica en su propia interpretación, como menciona Driver,⁶ al caracterizar las ideas previas sobre energía se observó que las interpretaciones construidas en su entorno cotidiano tienen una gran influencia en el aprendizaje, efectivamente el impacto de éstas ideas aparece siempre, la influencia de los medios de comunicación está presente, las ideas encontradas en los niños sobre energía, tienen elementos que les dan coherencia la cual es muy difícil de romper, sobre todo si no se tiene conocimiento de esas ideas previas cuando se va a realizar un proceso de enseñanza = aprendizaje en el aula.

En las ideas encontradas se denota una influencia del lenguaje, los niños forman ideas previas a partir de lo que escuchan de los adultos y otros niños, se puede ver la influencia de la televisión sobre todo; un aspecto relevante es que los niños tienen muy bien definido los planteamientos que se hacen en las caricaturas, en apariencia podría parecer que las caricaturas, son una fuente que posibilitaría la formación de las ideas previas en los niños, pero por el contrario los niños tienen bien identificada la fantasía que se presenta en las caricaturas, de tal manera que son otros los programas que son fuente de formación de ideas previas, los niños hacen alusión a programas de adultos sobre temas y conjeturas que han escuchado; lo retoman para fundamentar su idea previa, su explicación o argumentación; principalmente se refieren a los noticieros, las telenovelas, los top show, o programas que presentan aspectos de la realidad, o la vida cotidiana.

Explicaciones que los alumnos y alumnas van construyendo mediante la interacción con su medio tanto natural como social, como menciona Rosario Cubero;⁷ la mayoría de las ideas encontradas en los alumnos tiene un origen del entorno social, en la entrevista los niños mencionan su preferencia por los contenidos sobre animales, lo que muestra la acción constante con el entorno natural de donde construyen ideas previas, los contenidos relacionados con la naturaleza, aprendidos en esa interacción, representan situaciones propicias para el aprendizaje, ya que son los que posibilitan mayor motivación intrínseca.

⁶ Rosalind Driver, et.al *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia....* Op. cit. 1996 pp. 20 -21

⁷ Rosario Cubero “*Concepciones alternativas, preconceptos, errores conceptuales....¿Distinta terminología y un mismo significado?* En *Revista: Investigación en la escuela No 23,1994.* . Sevilla 1994 p.p 33 -41.

La interacción con el medio natural tiene un impacto muy fuerte en los alumnos, desafortunadamente los niños muestran no tener oportunidad de vivir esta experiencia ni en su hogar ni en la escuela.

Las ideas previas son a menudo contradictorias, frecuentemente los y las alumnas incluso después de haberse realizado un proceso de enseñanza – aprendizaje al respecto, los sujetos interiorizan su experiencia de una forma propia, construyen sus propios significados, de acuerdo a su subjetividad; las ideas previas afectan al proceso de aprendizaje puesto que lo que aprenden está construido a la luz de ellas.⁸ Se puede denotar que una gran parte de las ideas previas encontradas en los alumnos, mantiene una coherencia interna muy fuerte está construida en una estructura lógica muy sólida, y fundamentada en su subjetividad que está siempre presente en las ideas previas de los niños, al fundamentar y explicar los alumnos se contradicen utilizando de diferente manera la idea previa para fundamentar

Los contenidos de energía forman parte de la plan curricular de educación primaria, desde el primer grado, se abordan en los libros de texto en una gran parte, aún con este tratamiento las ideas previas sobre energía prevalecen, realmente se observa no tener un impacto muy fuerte, aunque si mencionan los niños algunas cuestiones planteadas en los libros de texto; las ideas previas sobre energía influyen de manera importante en el proceso enseñanza – aprendizaje, así como en la comprensión de los fenómenos así como de los contenidos escolares, constituyen un punto de referencia determinante en el aprendizaje escolar, así mismo el contenido de energía resulta muy importante en la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria, porque a partir de éstas ideas previas entre otros factores se generan problemas conceptuales que impiden una aproximación a los conocimientos científicos.

En el aprendizaje escolar se puede decir que tienen una influencia determinante las ideas previas ya que por los comentarios que hicieron los niños en la entrevista , todo el proceso de aprendizaje que ellos realizan está basado en lo que saben, en sus conocimientos previos como puntos de partida para las nuevas construcciones.

En cuanto a las ideas previas encontradas en la entrevista, coinciden con las ideas encontradas en los mapas, la entrevista reafirmó las ideas encontradas en los mapas, tanto uno como otro instrumento tienen grandes posibilidades para identificar ideas previas y ofrecen una gran posibilidad para caracterizarlas y analizarlas, ya que las ideas previas

⁸ Rosalind, Driver (1996) op.cit

generalmente no se pueden ver en el trabajo escolar cotidiano ni en la conducta.

En las ideas previas encontradas tanto en la entrevista como en los mapas coinciden con las ideas estudiadas en otras investigaciones y que son consideradas como las más recurrentes.

La energía es considerada como:

- Asociada sólo con objetos animados;
- Un agente causal almacenado en ciertos objetos;
 - Unida a fuerza y movimiento;
 - Un fluido, un ingrediente o un producto.⁹
- Asociación de la energía con los seres vivos.

De éstas ideas en la investigación se encontraron de manera recurrente :

Energía unida a fuerza

Energía como agente almacenado en los objetos

Energía como ingrediente o fluido o producto

Más que encontrar energía asociada a los seres animados y a los seres vivos que también se encontró pero en muy pocos casos, a diferencia de la idea de *energía es asociada al movimiento*, que en una gran parte de las ideas se presenta de diferentes maneras, haciendo atributo al enfoque causal muy marcado en una gran parte de las ideas previas que se identificaron.

En la investigación se observó que estas ideas consideradas en diversas investigaciones como recurrentes, efectivamente aparecen en los alumnos y son de las más evidentes tanto en las encontradas en los mapas conceptuales como en las entrevistas a excepción de las relacionadas con los seres vivos como se menciona.

La energía y su uso eficiente no es relacionada por los y las alumnos con el cuidado del medio ambiente, las ideas previas al respecto responden a sus experiencias en la dimensión socio - cultural, y la información recibida por los medios de comunicación la formación para el cuidado del medio ambiente que se promueve en las escuelas primarias, por medio de las actividades de aprendizaje, no tiene un impacto significativo esto se pudo notar en las ideas de los niños.

Las entrevistas y los mapas conceptuales ofrecen una amplia gama de posibilidades par dar cuenta de las ideas previas, factores que influyen en el aprendizaje, las características del razonamiento infantil, el interés en

⁹ Rosalind.Driver, et.al. 2000.. *Dando sentido a la ciencia en secundaria investigaciones ...*.p. 187. op.cit.

los contenidos de aprendizaje y diferentes aspectos de las actividades de aprendizaje.

El abordaje de los Las construcciones de conocimiento en cuanto a la energía y su uso eficiente, así como de energía y energía eléctrica son limitadas, ya que de los diferentes contenidos que se manejan relacionados con la energía no se observaron referentes.

Al analizar las ideas previas se observaron pautas que dan cuenta de la construcción del conocimiento. Se encontró una gran diversidad en los procesos para explicar, las analizar que estas ideas contienen construcciones, que se basan en relaciones lógicas entre conocimientos y experiencias; estas ideas a su vez son parte de construcciones más complejas de conocimiento; en esas representaciones muestran ejemplos de los procesos seguidos para construir.

Cada alumno y alumna consideran elementos diferentes, esto da explicaciones o versiones diversas en cada mapa y/o explicación; al mismo tiempo en las ideas previas se dan puntos de congruencia, entre los miembros del grupo; la forma como organizan la información, las partes del mapa que resaltan, los enlaces y descriptores que utilizan, y los argumentos, definiciones, que mencionan en las entrevistas; refieren la construcción de conocimiento, lo que toman en cuenta para definir o explicar, muestra a partir *de que* construyen, y como en cada alumno y alumna se da de manera diferente aunque los puntos de congruencia tanto en los mapas como en las entrevistas, las coincidencias entre los alumnos da cuenta también de un co - construcción, es decir aspectos socializados entre los compañeros, conjuntamente con las docentes, y/o el entorno cultural, que hace que los enfoques aparezcan de manera similar entre uno y otro miembro del grupo, haciendo que se compartan ideas previas que se puede decir que son “de grupo” aparecen de la misma forma, en una gran parte del grupo.

Al representar en los mapas van dando cuenta de la intervención de habilidades para agrupar y clasificar la información que tienen como comprendida construida a partir de diferentes elementos, con diferente intención. Se observó también que ésta construcción del conocimiento está íntimamente ligada con las características de las ideas previas.

El proceso seguido en estas construcciones se da mediante un proceso individual, diferente en cada niño y niña, pero también con similitudes; aunque el proceso es individual en cada sujeto, siguiendo vías o caminos diferentes dentro de los procesos, se da simultáneamente en la relación con los demás, en la interacción con el

entorno, intervienen también la estructura del pensamiento y su desarrollo cognitivo, la significatividad que para cada sujeto tenga ese conocimiento, y su propia subjetividad construida a partir de esta relación con los demás, mediante la interacción con los otros y con el entorno, pero al mismo tiempo atendiendo la propia subjetividad que define la relación que hacen con sí mismos. Las ideas previas muestran como se da en cada niño y niña este proceso.

Cuando los niños y las niñas exponen que “La energía es una sustancia que nos da fuerza” “La energía eléctrica es una potencia” “La energía eléctrica es una sustancia que pasa por los cables” “ Los aparatos eléctricos tienen solamente energía cuando están prendidos” entre otras muestran los elementos que toman en cuenta para construir esta idea previa, se pudo observar en la mayoría de las ideas expuestas por los alumnos, que se toma en cuenta la experiencia inmediata que han tenido con los fenómenos, y que esta experiencia está siempre relacionada con actividades cotidianas en el hogar, en la relación con los demás siempre mediada por el lenguaje, en la observación de fenómenos que cautivan su atención, casi siempre a partir de un cuestionamiento interno consigo mismo , en una reflexión de ese fenómeno que observan, que escuchan que perciben en primera instancia por medio de los sentidos.

El estudio realizado refiere que las ideas previas se encuentran en los y las alumnas de manera clara, y consistente; la forma de representar es diferente en cada alumno y alumna, exponen generalmente partiendo de lo que tiene mayor sentido y significado; mencionan un entramado de experiencias construidas en la vida cotidiana; las ideas previas encontradas en los mapas conceptuales coinciden con lo que los alumnos y las alumnas plantean en las entrevistas esta versión que da muestra de las ideas previas que poseen sobre energía, giran en torno a un planteamiento general derivado de una idea previa general o principal.

La mayoría de los niños y niñas presentan una idea previa de menor complejidad en su apariencia, de la cual se derivan otras más complejas; así podemos mencionar: *Energía como energía eléctrica*, este planteamiento se refrenda tanto al explicar lo que es energía y lo que es energía eléctrica, así como uso eficiente de energía, el cual hacen referencia como ahorro de energía eléctrica. De esta primera idea previa derivan *energía como potencia, como fuerza*, e incluso la idea de *energía como sustancia, energía como líquido igual que el agua viaja por los cables como el agua en las tuberías; energía es la que está en los focos, y está en los focos cuando están prendidos, la energía produce luz*,

solamente no produce calor, la energía es la que <<da>> la fuerza, es lo que hace que las cosas funcionen o se muevan.

Este ejemplo muestra como de una idea previa construida a partir de la interacción con el entorno, las experiencias vividas a través de la percepción de los sentidos, la relación con los demás y la mediación con el lenguaje se forma en lo inmediato de la experiencia y causa un impacto en los niños y las niñas; esta idea persiste desde la edad temprana en la que fue construida, permanece aún después de actividades de aprendizaje realizadas, aún después de procesos de enseñanza aprendizaje realizados en la escuela durante cinco grados de educación primaria donde según la currícula oficial menciona el tema de la energía como parte de los planes y programas.

Driver(1996) refiere esta estabilidad como una de las características de las ideas previas, explica que las ideas previas prevalecen aún después de haber realizado por un proceso de enseñanza – aprendizaje.

El aprendizaje significativo determinado por Ausubel describe la fortaleza de éste tipo de aprendizaje en contraste con el aprendizaje memorístico, como aquel que se da de manera comprensiva, el cual de tiene componentes de sentido y significado, y es acorde a la estructura de pensamiento de los alumnos como parte de esa comprensión.

La comunicación con los demás influye determinadamente en la formación de éstas ideas, en los mapas y las entrevistas muestran la influencia del lenguaje con el que interaccionan siempre, y a través del cual Las ideas previas responden a una visión personal, subjetiva de ver los fenómenos, Estas ideas previas son realmente paradigmas encierran una visión de los fenómenos, una concepción y una forma de ver el mundo la propia óptica que como sujetos de aprendizaje tienen, presenta una perspectiva particular que difiere de las formas propuestas en los planteamientos del plan curricular oficial.

La energía como contenido curricular, tema de interés, parte de la vida cotidiana, las ideas previas sobre energía influyen de manera importante en el proceso enseñanza – aprendizaje, así como en la comprensión de los fenómenos y los contenidos escolares, constituyen un punto de referencia determinante en el aprendizaje escolar, así mismo el contenido de energía resulta muy importante en la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria, porque a partir de éstas ideas previas entre otros factores se generan problemas conceptuales que impiden una aproximación a los conocimientos científicos.

En la educación primaria actual es un tema relevante ya que contempla aspectos muy diversos, relacionados tanto con la vida cotidiana como con el conocimiento científico, es tal su importancia que se encuentra

presente en tres de los cinco ejes temáticos en los que se organizan los contenidos del programa oficial estos ejes son: *Materia energía y cambio, Ciencia Tecnología y Sociedad, y El ambiente y su protección*,¹⁰ en este último el tema de la energía cobra un sentido muy particular e importante porque se refiere al uso que se le da cotidianamente a la energía y las implicaciones que esto tiene en el medio ambiente, tanto por su carácter interrelacional esencial para la explicación de gran parte de los fenómenos que tienen lugar en la naturaleza así como por sus implicaciones en el ámbito de la ciencia la tecnología, la sociedad y la vida cotidiana el contenido de energía es un tema propicio para encontrar ideas previas al respecto.

Los alumnos están muy familiarizados con el término energía, ya que es un tema que está presente en forma continua en los medios de comunicación así como también está relacionado con diferentes aspectos de la vida diaria,¹¹ así mismo el tema de energía se relaciona con aspectos económicos y políticos; esta familiaridad y esta relación tan estrecha de éste tema con la vida cotidiana es una ventaja para el conocimiento y comprensión del tema, ya que forma parte del contexto real de los y las alumnas, pero al mismo tiempo es un tema sumamente abstracto y complejo, en el que se dificulta su entendimiento desde el punto de vista científico, y estas dificultades que se convierten en obstáculos para el aprendizaje de las ciencias naturales y el mismo avance en el aprendizaje escolar.

El tema de la energía es propicio para la creación de ideas previas, ya que los y las alumnas están habituados al uso de expresiones coloquiales como: gasto de energía, fuentes de energía, realizar una acción con energía, me falta energía para hacer algo etc. estas expresiones relacionadas con la energía en la mayoría de las ocasiones en la cotidianidad tienen significados muy alejados de las que se dan en el contexto científico encontrando gran problema para diferenciar entre el concepto que están aprendiendo en la escuela y la connotación que se le da al término cotidianamente. Lo abstracto del contenido energía, propicia dificultades para imaginarlo y comprenderlo, ciertos rasgos reales del mundo no pueden percibirse directamente en condiciones normales como la corriente eléctrica pero pueden interpretarse a partir de ciertas experiencias, ya que aspectos como la energía, serían desde un punto de vista realista una parte no perceptible de la realidad,¹² esto implica dificultad para que los y las alumnas puedan comprender éste contenido.

¹⁰ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (1993) *Plan y programas de educación primaria*. SEP. México pp. 73 – 75.

¹¹ Juan Ignacio Pozo y. Miguel Ángel, Gómez Crespo. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Morata. España. p. 214.

¹² Juan Ignacio Pozo. Miguel Ángel, Gómez Crespo. (2002) “Más allá del <<Equipamiento cognitivo de serie>> *La comprensión de la naturaleza de la materia*” en: *La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica*. Paidós España. p.241.

Se puede señalar que las ideas previas son de gran importancia en el aprendizaje entre otras cosas porque dan cuenta de la construcción del conocimiento y los elementos que conforman en cada sujeto estas construcciones; asimismo dan a conocer la subjetividad con la que construyen ese conocimiento y que está presente en todo momento, la cual debe ser retomada y respetada en el quehacer cotidiano escolar; cabe también señalar que el conocimiento de las ideas previas en los niños no solo implica conocer la construcción del conocimiento sino también implica reconocer y conocer los vínculos que los alumnos tienen con el entorno cultural, social y natural del cual los y las alumnas forman parte, es decir las ideas previas dan cuenta de las relaciones con el entorno, aspecto puntual en el aprendizaje.

Consideran también elementos que dan cuenta del pensamiento y su estructura, las características encontradas en la investigación muestra, como el pensamiento de los niños esta en pleno desarrollo y recurre a partes del pensamiento causal, sobre todo aun cuando algunas de estas características, en teoría no corresponden a su edad cronológica de los alumnos, la relación de las ideas previas con las actividades de aprendizaje es sumamente estrecha, merece ser considerada como un factor de gran trascendencia en el aprendizaje y la enseñanza.

La interacción con el entorno, con los diferentes contenidos, y con las personas por medio del lenguaje son acciones primordiales en el desarrollo del pensamiento, y de las ideas previa este desarrollo es continuo y va avanzando de acuerdo a las experiencias que permitan aprender adquiriendo conocimientos, y habilidades que permitan hacer cada vez más complejo ese pensamiento, las características cognitivas dependen de la edad cronológica y mental pero también de las experiencias y actividades que hayan realizado para aprender, de lo significativo que haya sido esa adquisición de conocimiento, de lo acorde a las estructuras cognitivas con las que cuentan.

Los resultados obtenidos en la investigación muestran como los conocimientos adquiridos en la escuela en cuanto a energía no son lo suficientemente significativos para que tengan algún sentido en los niños y niñas en primer lugar porque la forma como son abordados están completamente fuera de su realidad, en segundo lugar porque en su gran mayoría no son congruentes con el nivel de pensamiento en una gran parte de los casos, lo que coincide con lo señalado en algunos estudios como los de Pozo¹³,(1998) Driver (2000) Watts y Gilbert(1985)¹⁴

¹³POZO, Juan Ignacio. Miguel Ángel, Gómez Crespo. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Morata. España. p. 215

¹⁴ WATTS, D.M. y Gilbert, J. K.(1985) *Appraising the understanding of science concepts: heat*. Department of Educational Studies, University of Surrey, Guildford. Vid.

Solomon (1983)¹⁵ realizó estudios donde los alumnos destacan las actividades humanas relacionadas con la energía, los alumnos mostraban un alejamiento con la edad de la idea de energía asociada sólo con actividades vitales y también un interés significativamente mayor por las asociaciones con la vida en las mujeres que entre los hombres. Este estudio destaca las relaciones que los alumnos hicieron del concepto de energía con la actividad asociando el término con el *movimiento* en los humanos, donde mencionaban que la energía es lo que necesitan los humanos para moverse y con el *vitalismo* en el que asociaban el término energía como indispensable para la vida.

Otra idea con la que concuerdan los y las niñas de quinto grado es que tienen una visión material de la energía en la que las personas o los aparatos se ven como almacenes. Se considera la energía como algo que puede gastarse o incluso recargarse. Piensan en la energía como un agente causal almacenado en ciertos objetos,¹⁶ Ault, Novak y Gowin¹⁷(1998) Mostraron que los alumnos tienen una noción de fuente de energía “dentro de” algunas cosas. Solo las cosas que tienen energía dentro son capaces de producir cambios. Soloman¹⁸ (1983) encontró respuestas en las que los alumnos relacionaban las máquinas o diversas clases de trabajos, con un aporte de energía a partir de la electricidad o algún combustible; es muy marcada esta idea en una gran parte de las ideas previas encontradas, sobre todo cuando mencionan que la energía como ni se crea ni se destruye entonces está en alguna parte

Gayford¹⁹(1986) encontró también, al examinar las ideas de los niños sobre la energía en contextos biológicos, que los alumnos tenían a menudo una noción de energía como algo que se almacena, de forma bastante parecida a como se almacena un material, asimismo el trabajo coincide con estudios donde se plantea que es recurrente la idea previa de *energía como fuerza*, utilizan los conceptos o términos de energía como si fueran sinónimos, incluso cuando han recibido instrucción al respecto. Algunos niños asocian el término energía con objetos inanimados sugiriendo con frecuencia el movimiento o la falta de él como determinante de si estaba presente o no. Stead²⁰ (1980)

¹⁵ SOLOMAN, J.(1993). “Mecí, contradictory and obstinately persistent: a study of children’s out of school ideas about energy” *School Science Review*. 65 (231): Inglaterra. 225 – 33.

¹⁶WATTS, D.M. y Gilbert, J. K.(1985) *Appraising the understanding of science concepts: heat*, Department of Educational Studies, University of Surrey, Guildord. Vid.

¹⁷ AULT, C.R. Joseph Novak. D.B. Gowin. (1988) “ Constructing vee maps for clinical interviews on energy concepts” *Science Education*. 72 (4) EUA pp.515 – 545.

¹⁸SOLOMAN, J.(1993). “Mecí, contradictory and obstinately persistent: a study of children’s out of school ideas about energy” *School Science Review*. 65 (231): Inglaterra. 225 – 33.

¹⁹ GAYFORD, C. G (1986) “Some aspects of the problems of teaching about energy in school biology” *European Journal of Science Education*. 8(4) pp. 443 – 450.

²⁰ STEAD, B (1980) . *Energy*. LISP Working Paper 17, Science education research unit, University of waikato Nueva Zelanda.

Duit²¹ (1981) muestra que los niños conciben una estrecha relación entre energía y fuerza y que incluso utilizan estos dos términos como sinónimos.

5.2 OPINIONES SOBRE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Las actividades de aprendizaje en educación primaria representan un espacio fundamental para que los niños y niñas construyan conocimientos y se aproximen a los conocimientos científicos y de la naturaleza, es en educación primaria generalmente por primera vez los niños y niñas tienen contacto con contenidos científicos, el éxito del aprendizaje subsiguiente depende en gran medida de ese primer acercamiento, que se da mediante las actividades de aprendizaje en la escuela primaria si es significativo, interesante y agradable y si tiene un sentido para los sujetos de aprendizaje podrá ser un medio para favorecer su razonamiento y un gran avance en el desarrollo integral de los alumnos y alumnas.

Para hablar de las actividades de aprendizaje se tendría que partir de que en los enfoques tanto psicológicos como pedagógicos, gran parte del éxito o de el fracaso en el aprendizaje se adjudica al papel del alumno en las actividades de aprendizaje, los enfoques cognositivistas, constructivistas, por parte de la psicología, y los planteamientos de la escuela nueva priorizan la participación activa de los y las alumnas en el aprendizaje; las opiniones de los niños y las niñas sobre el aprendizaje van en este sentido, pero más que una simple participación activa, los niños y las niñas muestran su deseo de ser tomados en cuenta en cuenta en el aprendizaje, en el sentido de poder tomar decisiones que les permitan aprender lo que necesitan y les interesa; esto responde a lo señalado por el enfoque constructivista donde las actividades de aprendizaje a la luz de la perspectiva *constructivista*, destacan la cohesión entre aprendizaje en términos de *construcción de conocimiento* y las situaciones educativas o de enseñanza - aprendizaje, se promueve el desarrollo a través de la actividad constructiva, donde los alumnos y alumnas son responsables de su propio proceso de aprendizaje, concibiendo al sujeto de aprendizaje cómo único, en el contexto de un grupo social, determinado;

La escuela hace accesible a sus alumnos aspectos de la cultura que son fundamentales para su desarrollo personal, y no solo en el ámbito

²¹ DUIT, R. (1981) "Students' notions about energy concept – before and after physics instruction" en: Jung W, Pfundt, H. Y Rhoneck, C. Von (eds) *Proceedings of the international Workshop on problems Concerning Students' Representation of Physics and chemistry Knowledge*. 14 – 16 Septiembre, Pedagogische Hochschule, Ludwigsburg, pp. 268 – 319.

cognitivo, lo que supone considerar además del desarrollo de las capacidades y habilidades personales, habilidades sobre inserción social, y de relación interpersonal, lo que lleva a aceptar que las actividades de aprendizaje, promueven el aprendizaje de conocimientos que son construcciones personales, pero en las que no interviene el sujeto únicamente;<< los otros>> también son significativos, su acción es importante, los agente; las opiniones de los niños y niñas son de suma importancia en la educación, porque permiten conocer diferentes aspectos, dan cuenta de los intereses necesidades, preferencias, y sobre todo dan cuenta del hacer cotidiano escolar a la luz de los sujetos de aprendizaje y de la forma como conciben la acción de los demás.

Este planteamiento se pudo corroborar con los resultados obtenidos en la entrevista y las observaciones realizadas, los niños y niñas ofrecieron un punto de vista original, diferente al que se tiene comúnmente en la ideología del hacer cotidiano escolar; las opiniones representan una posibilidad para conocer desde otro enfoque a los sujetos de aprendizaje, según lo obtenido en la entrevista, los alumnos van conformando sentidos y significados a cerca de su propio hacer y el de sus compañeros, así mismo se pudo observar que los niños y niñas han desarrollado una habilidad para conocer sus capacidades para aprender y las actividades que les ofrecen mayores posibilidades Los alumnos y alumnas tienen autonomía para organizar y estructurar sus acciones, deciden *como hacer* para aprender o como guiar su propio aprendizaje²² El constructivismo actual o co - constructivismo, o constructivismo social tratado en diversos temas de diferentes estudios por *Rosario Cubero*(2001) *Antonia Candela* (1993,1996,1999,2001) *Coll, Onrubia, Colomina, Solé, y Rochera*(1990,1992, 1996, 2001) parte de la idea, de que las actividades de aprendizaje *se dan en un proceso de construcción conjunta, o construcción social*²³ que se realiza con la participación de varios sujetos en comunidades específicas, grupos sociales como *los grupos escolares*, se da como un proceso de construcción de significados, materializados en la negociación, en el *discurso*, se realizan diferentes procesos relacionales y de interacción en el aula. En este sentido las actividades de aprendizaje son entendidas como un proceso constructivo en el cual los alumnos y las alumnas forman sus propias representaciones a través de la experiencia y las interacciones, las relaciones, los conocimientos se construyen y toman sentido a través de las acciones con los demás.²⁴

²² Cesar. Coll. (2000) *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento.* .Paidós,México. pp.65 – 79.

²³ CUBERO, Rosario. Coll y Onrubia. Rochera M.J. Candela A. (1991) : *Investigación en la escuela No 45 1991.* . Diada. España. pp. 7 -56.

²⁴ Rosario. Cubero et al.(1991) id.

El abordaje de los contenidos de ciencias naturales por medio de las actividades de aprendizaje que se realiza actualmente en educación primaria promueve poco interés y gusto por la materia, se realiza de manera memorística por medio de las actividades de aprendizaje, en ellas el libro de texto gratuito es el elemento esencial.

Según lo comentado por los alumnos la mayoría de las actividades que se realizan para el aprendizaje de las ciencias naturales en general, se hacen en función del libro de texto, éste se posiciona en las actividades de aprendizaje como un sustento teórico y recurso de aprendizaje a partir del que se hacen casi todas las actividades. Los niños mencionan por ejemplo que solamente se las actividades experimentales que se proponen en el libro de texto, las investigaciones aún cuando según refieren se propician a nivel de consulta se retoman los términos, y temas del libro de texto, el lenguaje que utiliza en el libro de texto también tiene una influencia aunque a nivel de memoria, ya que a nivel comprensivo no tiene impacto.

La formación para el cuidado del medio ambiente, la energía y su uso eficiente, la energía eléctrica y la energía son contenidos interesantes para los y las alumnas, a partir de los cuales los alumnos desarrollan su razonamiento y diferentes habilidades se ha desatendido la curiosidad, la creatividad y la capacidad de innovación que los y las niñas poseen ; a pesar que mencionan que las ciencias naturales no son para la mayoría su materia favorita hacen referencia a temas que sin ellos reconocerlo o saberlo forman parte de las ciencias naturales, este es el caso de los contenidos de energía, energía eléctrica y uso eficiente de la energía, que responden a sus necesidades e intereses de conocimiento, aprendizaje.

Los procesos de aprendizaje que se promueven en la escuela primaria, a nivel teórico metodológico retoman algunos planteamientos del constructivismo a partir de la reforma educativa del 93, en los resultados obtenidos se denota que realmente en la práctica cotidiana de las actividades de aprendizaje no se retoman estos planteamientos, prevalecen las actividades mecánicas academicistas, por recepción generalmente, donde los sujetos de aprendizaje realizan más que actividades de aprendizaje, tareas de aprendizaje dirigidas por las docentes.

Las construcciones de conocimiento en cuanto a la energía y su uso eficiente, así como de energía y energía eléctrica son limitadas, en las opiniones sobre las actividades de aprendizaje los alumnos mencionan un abordaje limitado que da como consecuencia un conocimiento limitado.

Las opiniones forman parte del sujeto y están íntimamente relacionadas con su y su hacer en grupo, conjuntamente con sus identidades, sus estilos de vida, significaciones, e ideas. El contexto educativo es un

espacio sumamente complejo, forma parte de un entramado l a la vez conforma una dimensión social – cultural en cada escuela, donde los sujetos que operan en ella influyen y son influidos por el entorno económico, político y socio –cultural, y es ésta dimensión cultural la que influye la práctica educativa cotidiana, de ahí la importancia de conocer y caracterizar culturalmente esos espacios donde día con día interactúa el docente. Las opiniones de los alumnos dan cuenta del hacer cotidiano escolar y la complejidad que representa, los alumnos diariamente interactúan en este espacio, el conocer sus opiniones sobre este espacio tan complejo, implica ver este contexto de una manera diferente centrada en el sujeto.

Los niños muestran en sus respuestas que la dimensión cultural a la que pertenecen aparece como mediadora en las actividades de aprendizaje, Las tendencias sobre enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales que se promueven en este sentido desde las orientaciones técnicas y teórico metodológicas que orientan según se supone en la escuela primaria, pareciera no tener ingerencia, o se manejan desde otra perspectiva.

Una de las necesidades e intereses que los niños y niñas manifiestan hace referencia a su inquietud por relacionar las actividades escolares con la con la realidad , así como aquellas actividades que permiten la auto- regulación, el proceso de investigación donde participaron los alumnos muestra la necesidad de actividades de aprendizaje que promuevan esta auto – regulación en los procesos de aprendizaje, es evidente la inquietud de los niños y niñas por investigar, siguiendo una tendencia diferente a la que mencionan ellos realizan actualmente los y las niñas poseen elementos para dar cuenta de su propio aprendizaje en sus opiniones y la capacidad para ofrecer sugerencias para mejorarlo.

5.3 CONCLUSIONES

Las ideas previas de los y las niñas presentan características del pensamiento infantil en cuanto al enfoque limitado, el razonamiento causal lineal, el enfoque centrado en el cambio, y la dependencia del contexto.

Las palabras claves que utilizan los niños y niñas en sus mapas conceptuales permitieron conocer algunos elementos en cuanto a lo que es significativo para ellos y ellas, así como también caracterizar y describir éstas ideas.

Los contenidos de energía uso eficiente de energía eléctrica tienen un gran impacto en los y alumnas es parte de su cotidianidad escolar y real,

son temáticas del interés, de los niños como sujetos de aprendizaje y como sujetos críticos y reflexivos, su tratamiento es importante como contenidos de aprendizaje porque encierran conocimientos que son una competencia para la vida actualmente.

Las actividades de aprendizaje realizadas en las ciencias naturales, como las mencionan en sus opiniones los niños y las niñas que son realizadas no favorecen las habilidades de pensamiento, ni el enfoque formativo planteado en los propósitos de el área ciencias naturales en educación primaria.

Las opiniones de los niños y niñas acerca de las actividades experimentales, y las actividades de investigación así como la observación y la comprensión en como actividades de aprendizajes mostraron un enfoque tradicionalista del proceso enseñanza aprendizaje en su hacer en donde prevalece la memorización y el academicismo; Es necesario rescatar en la enseñanza de las ciencias naturales las posibilidades educativas que representa cada una de ellas realizándolas desde otras tendencias, desde otras perspectivas que sugiere la didáctica de las ciencias naturales actualmente.

El reconocimiento del propio aprendizaje es un aspecto que se da de manera natural en los sujetos de aprendizaje, posibilitarlo en la práctica educativa cotidiana ofrece implicaciones de desarrollo para los alumnos y alumnas, actualmente existen tendencias hacia el reconocimiento e implementación de la metacognición o autoconocimiento en el aprendizaje que muestran a éstos aspectos como una estrategia hacia el aprendizaje comprensivo, significativo y eficaz en la enseñanza de las ciencias naturales.

La formación para el cuidado del medio ambiente en la educación primaria, presenta serias dificultades en cuanto a su operación, aún cuando está determinada como uno de los propósitos fundamentales de la educación primaria;

Las actividades de aprendizaje para la promoción del cuidado del medio ambiente, son promovidas de una forma ineficaz para la formación en el cuidado del medio ambiente o educación ambiental de las alumnas y los alumnos. Es indispensable dentro de las expectativas que de la educación primaria se reconsidere esta problemática y se busquen alternativas de solución

El avance en la enseñanza – aprendizaje, así como los procesos que describen los alumnos como pertinentes para posibilitar su propio aprendizaje, muestran la inquietud por que se lleven a cabo de una forma más activa, el aprendizaje escolar y las actividades de aprendizaje y sobre

todo tomando en cuenta las opiniones de quienes participan directamente en el proceso.

Los elementos que tienen sentido y significado para los alumnos están relacionados con la creatividad la expresión la libertad y la flexibilidad en las actividades de aprendizaje, así como aspectos que intervienen en el aprendizaje significativo y comprensivo.

Los mapas conceptuales poseen como instrumentos de investigación cualidades amplias, asimismo como recursos esquemáticos y estrategia didáctica, están de acuerdo con las necesidades e intereses de los y las alumnas de educación primaria, permiten el desarrollo de las habilidades de pensamiento abstracto y también concreto, representan el recurso óptimo para la evolución y desarrollo del pensamiento de niños como los del 5º grado de primaria que se particularizan por vivir ese proceso que denota la transición por la que están pasando del pensamiento concreto al pensamiento abstracto con las características concretas de uno y formal del otro, los mapas conceptuales responden de manera excelente a ésta necesidad que muestran los alumnos de retomar elementos de lo concreto para poder representar lo abstracto

Las entrevistas semiestructuradas aplicadas niños y niñas además de sus enormes posibilidades en el conocimiento de las ideas previas, es en sí un proceso exquisito, como instrumento óptimo para conocer opiniones, saberes, pensamientos sentimientos creencias de los niños, además de permitir un acercamiento entre niños y adultos que posibilite una mayor comprensión de los niños como sujetos relacionales, sociales y de aprendizaje.

La posición que ocupan los alumnos como sujetos de aprendizaje, solamente puede ser replanteada a partir del reconocimiento de la riqueza que encierran las ideas previas de los niños y niñas y sus opiniones.

Los alumnos y alumnas no tienen una posición prioritaria en el proceso enseñanza – aprendizaje. Es necesario que se resalte la importancia de la resignificación del sujeto como el elemento del que debe partir todo proceso educativo.

Las ideas previas, las opiniones, pensamientos, sentimientos, intereses, necesidades etc. que se conforman y poseen los sujetos, no tienen suficiente importancia en el proceso educativo, agudizándose más esta situación en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales. Así mismo La formación para el cuidado del medio ambiente que se promueve en las escuelas primarias no tiene un impacto real en los alumnos.

El abordaje de los contenidos de ciencias naturales que se realiza actualmente en educación primaria promueve poco interés y gusto por la materia, y propicia desventajas en el desarrollo pleno de los sujetos en su hacer cotidiano, esto tiene un gran impacto en la situación que ocupa este sujeto en la sociedad tanto en el presente como en el futuro.

Los alumnos de quinto grado no tienen clara la relación uso eficiente de la energía – cuidado ambiental aún cuando han realizado diversas tareas de aprendizaje al respecto desde el primer grado de primaria.

A partir de sus experiencias cotidianas los niños y las niñas han construido ideas previas que están presentes en el abordaje de los contenidos de aprendizaje, estas ideas no son retomadas en la práctica educativa cotidiana porque no se conocen claramente y porque no se les da importancia.

La formación para el cuidado del medio ambiente es un aspecto indispensable en la educación primaria, se ha desatendido la curiosidad, la creatividad y la capacidad de innovación que los y las niñas poseen porque no se propicia la expresión de las ideas opiniones, ,sentidos y significados a fin de retomar esta creatividad, curiosidad etc, para lograr una formación para el cuidado del medio ambiente a partir del sujeto.

Las construcciones de conocimiento en cuanto a la energía y su uso eficiente, así como de energía y emergía eléctrica son muy limitadas.

Una gran parte de las actividades de aprendizaje que realizan los alumnos no son agradables para los y las alumnas, lo que implica que en el aprendizaje escolar resulte muy difícil y tedioso además de no tener impacto para posibilitar una educación y una formación integral que permita un desarrollo pleno de las diferentes capacidades y posibilidades.

En el aprendizaje que se da en el salón de clase, en cuanto al hacer de los alumnos y alumnas predomina la recepción, la memorización, el tradicionalismo, la educación bancaria, con mayor impacto en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales.

Mediante la forma como los alumnos realizan las actividades de aprendizaje, y los aspectos a los que se les da prioridad en el aprendizaje actualmente en educación primaria, en función del de la energía y su uso eficiente, difícilmente los alumnos podrán conformar un pensamiento y una actitud crítica y reflexiva en relación al cuidado del medio ambiente, así mismo será difícil que se pueda realizar un desarrollo pleno y posibilitador para una mejor calidad de vida.

Los resultados obtenidos en la investigación muestran como los conocimientos adquiridos en la escuela en cuanto a energía no son lo suficientemente significativos para que tengan algún sentido en los niños y niñas en primer lugar porque la forma como son abordados están completamente fuera de su realidad, en segundo lugar porque en su gran mayoría no son congruentes con el nivel de pensamiento

El término energía es concebido como un fluido el cual es posible transportarlo, o introducirlo, se piensa que sale de un objeto y entra en otro, la energía es considerada como un ingrediente, como un agente más que causal, el cual permanece inactivo en los objetos hasta que algo lo dispara, en lugar de considerarla continua, suponen que surge de repente como resultado de alguna combinación de ingredientes.

La energía es entendida como un producto de desecho, se considera que la energía no se conserva, se ve como un producto de vida relativamente corta, que se genera, es activo y por último se desvanece, esta idea tan marcada en los y las alumnos responde a características tanto del pensamiento infantil como del entorno, esta idea previa muestra que se promueve muy poco en la escuela la reflexión que permitan avanzar en el pensamiento.

Las ideas previas son un elemento esencial ya que representan una parte central de diferentes problemáticas didáctico – pedagógicas, así como del manejo de los distintos contenidos, la forma en la que se utilizan los diferentes recursos como el libro de texto, las actividades de aprendizaje etc.

En educación básica los elementos referentes a la ciencia son llevados a la práctica por medio de las diferentes actividades, en función de los planteamientos propuestos en el área de ciencias naturales en el caso de educación primaria, las asignaturas de Química, Física y Biología en educación secundaria y bloques de juegos y actividades en educación preescolar principalmente en el denominado naturaleza.

El abordaje, tratamiento, y conceptualización que se da a las ciencias naturales presenta serios problemas, que se manifiestan no solo en el aspecto de rendimiento escolar, en las concepciones epistemológicas y en dificultades didáctico – pedagógicas, sino también presenta una problemática que va más allá, que implica minimización de posibilidades de apropiación de espacios sociales, económicos, culturales y políticos.

La problemática de las ciencias naturales está presente en diversos ámbitos, tanto educativos, de salud, ecológicos, económicos, académicos y sociales manifestándose, desde, el escaso impacto que tienen en la

formación de los alumnos y alumnas, pasando por la poca importancia que una gran parte de los y las docentes dan a éstas temáticas, las diferenciaciones que se hacen en cuanto a género sobre éste campo, hasta la posición que ocupa nuestro país en el modelo económico actual.

Las significaciones y simbolizaciones a cerca de las ciencias que presentan los sujetos protagonistas del proceso educativo, tienen grandes implicaciones que nos permiten visualizar, entender y comprender esta problemática como no prioritaria únicamente del campo didáctico pedagógico en donde se manifiesta en primera instancia, sino, problematizarla a través de un análisis cultural, el cual proporciona una gran cantidad de elementos ricos y diversos, que pueden dar la pauta para que a partir de una reflexión crítica permitan proponer alternativas de mejoramiento de la labor educativa que posibilite el reposicionamiento de los sujetos en su espacio social

