BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

MAESTRÍA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS

"ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA L.A.C.I PARA FACILITAR LA COMPRENSIÓN LECTORA DE TEXTOS CIENTÍFICOS"

TESIS

para obtener el grado de

Maestro de Educación en Ciencias con orientación en Química

presenta

MARÍA DEL CARMEN DURÁN VELÁZQUEZ

DIRECTOR DE TESIS

DRA. ADRIANA GONZÁLEZ MARTÍNEZ

Puebla, Pue. SEPTIEMBRE 2014

ASUNTO: SE INDICA
OF MEC 079/14

M.E.S SILVIA VAZQUEZ MONTIEL
COORDINADORA DE LA MEC
P R E S E N T E

Los que suscriben, integrantes de la Comisión Revisora de la Tesis del alumno de la **Maestría de Educación en Ciencias.**

MARÍA DE CARMEN DURÁN VELÁZQUEZ

Comunican a Ud. La aprobación de la misma con la siguiente redacción:

ELABORACION Y APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA L.A.C.I PARA FACILITAR LA COMPRENSION LECTORA DE TEXTOS CIENTIFICOS"

Se extiende la presente para los fines que al interesado convenga

ATENTAMENTE
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z., a 25 de Agosto de 2014.

MC. Leopoldo Castro Caballero

MC. Hilda Alicia Carrasco Peral

MEC. Luis Ángel Aguilar Carrasco

C.c.p. Archivo

SE QUE SI ESTUVIERAS AQUÍ ME PROPORCIONARÍAS
TU APOYO INCONDICIONAL Y TU CARIÑO INMENSO,
GRACIAS POR TODO.
M.E.D.D.

PARA AQUELLOS QUE SIEMPRE
HAN CREIDO EN MI, DANDOME
FORTALEZA Y AMOR.
MI FAMILIA

A LOS PEQUEÑOS ENANOS QUE SIEMPRE
TIENEN CURIOSIDAD SOBRE LAS COSAS
QUE HAGO.
ULISES Y AQUILES

PARA MI INCONDICIONAL HERMANO QUE SIEMPRE
HA ESTADO CONMIGO ENLAS BUENAS Y MALAS,
SOBRE TODOPOR IMPULSAR Y FORTALECER
CADA UNA DE MIS DESICIONES.
TOÑO

ÍNDICE

	TEMAS	PÁGINA
1.	Introducción ……	5
2.	Justificación ……	8
3.	Capítulo 1. Planteamiento del problema ……	9
4.	Capítulo 2. Marco teórico ……	12
5.	Capítulo 3. Metodología ……	53
6.	Capítulo 4. Análisis de resultados ……	74
7.	Capítulo 5. Conclusiones ……	76
8.	Capítulo 6. Bibliografía ……	78
9.	Anexo A ……	81

INTRODUCCIÓN

En la práctica educativa nos damos cuenta que los alumnos presentan problemas para comprender el texto que tienen enfrente, sobre todo los de divulgación científica (revistas, folletos, libro de texto), los cuales demandan mayor habilidad para descifrar, analizar, comparar, reflexionar e interpretar la información que presentan. Esta situación no se limita al área científica, igualmente se aplica a las demás áreas del currículo del nivel secundaria establecidos actualmente.

La deficiencia de la lectura -en especial en la comprensión de textos-, se reflejaen los resultados dela prueba ENLACE 2011-aplicado a partir del 3er. año de primaria hasta el último año del bachillerato o preparatoria-; y PISA 2011 -aplicado en alumnos de15 años de edad, es decir que cursen ya el primer año del bachillerato o preparatoria-.

En cada una de las escuelas se aborda la problemática de manera muy superficial, sin dedicarle el tiempo suficiente para su estudio y análisis; esto se agrava más en el nivel básico sobre todo en la educación secundaria ya que se tienen grupos numerosos, poco tiempo, demasiado contenido programático entre otras circunstancias. El problema tiende a focalizarse en los docentes que imparten la asignatura de español; incluso haciéndolos en algunos casosresponsables del problema.

Sin en cambio esto no es del todo cierto, es un problema que atañe a todos –sector educativo/social-, podemos percibir que si a los alumnos se les dificulta entender y asimilar lo que leen, conseguimos resultados catastróficos –bueno viéndolo desde el punto de vista de los medio de comunicación, ya que todos hacemos nuestro mejor esfuerzo.-, en las pruebas estandarizadas colocándonos en los últimos lugares dando como efecto la focalización de escuelas;

Se pretende que al focalizar a las escuelas, estas doblen esfuerzos para lograr mejorar sus resultados, pero no se trata solo de aplicarlo en un ciclo escolar, ya que la lectura es considerada dentro de las nuevas políticas

educativas en México como un eje transversal y vertical dentro delcurrículo escolar y permita contrarrestar el rezago educativo.

Tomando en consideración lo anterior, actualmente se están desarrollando estrategias que ayuden a mejorar y fortalecer las habilidades que se requieren para lograr el aumento en los puntajes obtenidos, sin embargo cuando nos enfocamos en áreas específicas como es el caso de las ciencias naturales; nos hemos dado cuenta que los textos científicos son los que presentan más dificultades de comprensión; aspecto en el quese centra esta investigación en dichos textos.

Reflexionemos que la ciencia es un conjunto de conocimientos que necesita de un lenguaje propio, cuya adquisición requiere de una proceso cognitivo. Ahora bien, la difusión e integración de la ciencia en la cultura no exige el conocimiento completo de ese lenguaje.

No obstante, la nueva reestructuración del programa de educación básica pretende quese desarrollen en gran medida las habilidades y competencias tanto lingüísticas como comunicativas en los egresados del nivel secundaria, a manera de que sean las herramientas indispensables en una sociedad cada vez más exigente y retadora. El propósito es muy ambicioso pues requiere de: a) mayor tiempo en el aula y b) el desarrollo de estrategias eficientes y eficaces; las cuales deben estar en tela de juicio para que cumplan con los propósitos establecidos.

Si lo analizamos desde la perspectiva global, podemos notar que existe un sinfín de estrategias y técnicas para que los alumnos desarrollen esas habilidades pero en el caso de la ciencia ¿esa infinidad de estrategias serán aplicables?, tengamos en cuenta que el lenguaje científico es específico y por consiguiente su tratado debe ser claro y preciso.

Evoquemos que la lectura es parte esencial en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos, si lo encaminamos al área de las ciencias incluye comprender los fenómenos e interpretar los procesos, los cuales suele ser difícil para los estudiantes, si se buscan estrategias para que la lectura de la

literatura científica despierte el interés en los adolescentes, lograremos ante todo que ellos eleven su conocimiento, tengan una visión más amplia sobre lo que lo rodea, tornándose críticos y reflexivos acerca de la importancia que tiene la ciencia en la sociedad.

JUSTIFICACIÓN

Es común observar dentro de las clases de ciencias que los alumnos tienen dificultades en la comprensión de textos científicos, teniendo como consecuencia una idea equivocada sobre los conceptos manejados en el texto, a lo que conlleva a dudas en la realización de investigaciones (selección de información, planteamiento de hipótesis y utilización del vocabulario técnico).

Con esta problemática, el alumno se siente incapaz de poder interpretar los textos científicos causando el desinterés y la falta de disponibilidad ante la ciencia; a pesar de esto, se han desarrollado programas como “Leamos la ciencia para todos”, el Programa de Red Bibliotecas Escolares y el año Nacional dela Lectura en honor a José Vasconcelos, sin embargo no se ha logrado aumentar la población estudiantil que cumpla con los requisitos de participación.

A pesar de estas propuestas, la falta de seguimiento no ha sido el adecuado para los propósitos establecidos debido a la escasa difusión de actividades, ya que en las escuelas llegan de manera extemporánea o simplemente se llevan a cabo fuera de la región escolar; y si a esto le agregamos que son muy pocos los alumnos que van por cuenta propia a la biblioteca escolar. Cuando se habla de ciencia son mucho menos la cantidad de alumnos que se interesan por leer un texto de este tipo, solo quieren la información para recitarla, sin considerar que se debe de entender y explicar lo que se lee, provocando que las habilidades cognitivas sean deficientes.

Considerando lo expuesto, se planea diseñar una estrategia denominada “LACI” (Leer, Analizar, Comprender e Interpretar), que permita en los alumnos:

- ☐ El fortalecimiento de los esquemas de conocimientos.
- ☐ Mejoren las competencias lingüísticas.
- ☐ Interpreten el contenido de los textos científicos, aplicando mapas conceptuales como evidencia de este proceso.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pero, ¿cómo diseñar una estrategia que facilite la comprensión de los textos científicos en los alumnos?, si bien es conveniente establecer que la lectura no sólose trata de una descodificación literal del texto, sino de la capacidad que se tiene para establecer relaciones entre los conceptos que se expresan y los conocimientos previos que se tienen. Entonces, ¿para qué leemos?, ¿qué nos aporta la lectura?, ¿cómo realizar conexiones entre lo que leemos y sabemos?; esto involucra procesos de pensamiento superiores que al plantear preguntas sobre la lectura, estas ayuden a los alumnos a comprender el texto. La generación de preguntas pretende establecer: niveles de comprensión, los cuales se requieren para iniciar y finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje; sin embargo para el caso de los textos de corte científico, la generación de preguntas debe de considerar la utilización de un lenguaje técnico aunque esté fuera de su contexto.

Isabel Solé (1999)explica que “leer es un proceso de interacción entre el lector y el texto, proceso mediante el cual el primero intenta satisfacer (obtener una información pertinente para) los objetivos que guían su lectura”; es por ello que la lectura -en los alumno y en todos nosotros- es parte esencial en el proceso enseñanza-aprendizaje, sin embargo, para el caso de los textos científicos el proceso suele ser difícil, y si a esto le sumamos que la ciencia utiliza una forma textual específica entonces tenemos como consecuencia un desinterés total por la misma.

Veamos el porqué de la situación anterior en el siguiente ejemplo:

La percepción del movimiento

“Se define al movimiento como todo cambio de posición que experimentan los cuerpos en el espacio respecto a ellos mismos o con respecto a otro cuerpo que sirve de referencia.

¿Has escuchado hablar de la relatividad? Relatividad es un concepto muy utilizado cuando se intenta describir el movimiento, el cual es relativo a un sistema de referencia. Y un sistema de referencia es algo que supones en reposo, respecto al cual describimos los movimientos. El estudio del

movimiento implica también el estudio del desplazamiento, la velocidad, la rapidez y la aceleración de los cuerpos."

Ciencias 2. Física.Martínez V. A. y col. MacmillanPublishers2000

Para que el alumno pueda comprender el texto anterior debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. Conocer el significado de las palabras que desconozca,

2. Establecer las relaciones que existen entre el texto y sus ideas previas y,

3. Predecir y reflexionar la información.

Así como otros procesos que le ayuden a comprender lo que lee; para ello es necesario buscar estrategias que permitan que la lectura de la literatura en ciencias no sólo despierte el interés en los adolescentes sino que también logre una mejor interpretación de la misma, tornándose así en una persona crítica, analítica ymetacognitiva, al aplicarlo en su vida y dentro del medio en que se desenvuelve, permitiendo así desechar la idea errónea que se tiene acerca del científico y su trabajo.

El alumno que sea capaz de comprender, entender e interpretar los textos científicos -y no solamente los científicos-, podrá enfrentar cualquier situación que se le presente aun la más sencilla, ya que esta actividad lectora permite modificar continuamente el pensamiento. Esto es lo que la sociedad reclama: individuos con pensamiento y conocimiento científico.

Dentro de la práctica educativa existe una gran variedad de estrategias y técnicas didácticas y pedagógicas para desarrollar y fortalecer la comprensión lectora, la realidad es que estas técnicas y estrategias se encuentran muy poco explotadas –esto lo observamos en los resultados obtenidos- o en su defecto, son implementadas de manera incorrecta debido a la falta de información sobre cómo se aplican. Se puede considerar que al establecerse una estrategia o técnica adecuada, ésta debe generarse en un ambiente en donde la comprensión y participación de la lectura logre un avance significativo.

1.1 Pregunta de investigación.

¿Será la estrategia L.A.C.I, la que facilite la comprensión lectora de los textos científicos en los alumnos del 3º año del nivel secundaria del Centro Escolar Comunitario del Sur Lic. Manuel Bartlett Díaz?

1.2 Objetivo general.

Diseñar y aplicar la estrategia L.A.C.I. dirigida a los alumnos del Terceraño de secundaria que facilite la comprensión lectora de los textos científicos.

1.3 Objetivos específicos.

- ✓ Identificar los usos, funciones y características del lenguaje con la finalidad de comprender los textos científicos.
- ✓ Analizar las diferentes estructuras textuales.
- ✓ Reconocer en qué nivel se encuentran los alumnos del Terceraño de secundaria a través de un pre-test basado en los parámetros de PISA para seleccionar las tácticas que permitan elevar el nivel de comprensión lectora.
- ✓ Diseñar y aplicar la estrategia didáctica que permita potencializar en el alumno las habilidades para la comprensión lectora en los textos científicos.
- ✓ Valorar los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de la estrategia.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 El lenguaje y sus formas de expresión.

Cuando el ser humano aparece sobre la faz de la tierra, todo lo que le rodea lo sorprende, le asombra y lo maravilla; por lo que busca formasque le permitan explicar lo que sucedea su alrededor y a sí mismo (sus emociones), empezando así a desarrollar una comunicación. Pero ¿Cómo se da esta comunicación? ¿Cuáles serían los requerimientos para que se dé esto? ¿Qué es lo que la hace tan especial para que el hombre la utilice y lo transforme?

Para tratar de contestar las preguntas planteadas, reflexionemos que la comunicación es la “capacidad de realizar conductas intencionadas y significativas, capaces de interactuar con otras ajenas” Serón y Aguilar (1992), es decir la comunicación es considerada como la capacidad de interactuar con otros con la finalidad de interpretar y reaccionar de acuerdo a lo que se comunica.

Para que se dé la comunicación oral o escrita, se demandala utilización de un lenguaje así como su estructura, usos y estilos; ya que no solo implica la manifestación de ideas o pensamientos, sino también qué procesos se realizan en nuestro cerebro para desarrollarlo, transmitirlo y sobre todo entenderlo.

Hemosde tomar en cuenta que el lenguaje no es sólo una actividad exclusiva del ser humano -como ciertamente menciona Frías (2000)-, ya que los animales han desarrollado un lenguaje (emisión de sonidos) que les permite realizar una comunicación; esta diferencia la podemos observar con más detenimiento a través del Cuadro 1, en donde se compara y se describen las características de los dos tipos de lenguajes –animal y humano- recalcando que en el caso de los animales no se ha desarrollado un lenguaje articulado mientras que los humanos ya lo hicieron; aclararemos que se realizaron algunas modificaciones textuales al Cuadro original, permitiendo la mejor comprensión de la información.

Cuadro 1. Lenguaje animal y humano

Lenguaje humano	Lenguaje animal
☐ Se pueden producir un número ilimitado de mensajes. ☐ En el lenguaje escrito, no es necesario que el receptor esté en la presencia física del emisor. ☐ Permite que un solo emisor se dirija a miles e incluso millones de receptores (televisión, redes sociales) ☐ El lenguaje humano es articulado. ☐ El lenguaje humano es oral y vocal y permite establecer un verdadero diálogo.	☐ El número de mensajes que puede transmitir un animal es bastante limitado. ☐ La comunicación entre otros se da en presencia de emisor y receptor, estando ambos en contacto (aunque una excepción es el olfato, que permanece algún tiempo) ☐ Los lenguajes animales no tienen un valor articulado. ☐ El lenguaje animal ni es oral ni vocal.

Modificado de Frías Conde, (2000).

El desarrollo del lenguaje humano involucró una serie de proceso que le permitió superar diferentes niveles de complejidad – como lo observamos en el Cuadro 2-, los cuales parten de la reproducción de sonidos (onomatopeya) hasta dar significado a lo que no se puede expresar con sonidos como por ejemplo la palabra fuego (palabra abstracta), la cual requirió de una sin fin de proceso mentales para nombrarla.

Cuando se logra articular palabras abstractas y estas son trasmitidas entonces se establece un diálogo –lo hace suyo, lo toma-, es decir una comunicación.

Cuadro 2. Niveles de desarrollo del lenguaje humano.

NIVEL	TIPO DE PALABRAS	CARACTERÍSTICAS
Primero	Onomatopéyicas	Primera formar de comunicación que consiste en imitar el sonido de las cosas.
Segundo	Simbólicas	En la evolución fue preciso que los miembros de cada comunidad convinieran que nombre dar a las cosas silenciosas, inventando palabras que simbolizan los objetos y hechos, sin la confusión a la que se presentan las onomatopéyicas.
Tercer	Abstractas	Una mayor complejidad del pensamiento se vuelve imprescindible, contar con

		palabras que nombren hechos imposibles de tocar y oler

Tomado de EthelKrausse (2012).

Ahora que ya tenemos una idea más clara sobre cómo surge el lenguaje, nos dedicaremos a partir de este momento a analizar las definiciones propuestas por varios autores.

2.2 Definiciones del lenguaje.

Al buscar dentro de la literatura, encontramos ocho definiciones sobre lo que es el lenguaje, cada autor que vamos a comparar plantea una idea diferente sobre ello, veamos pues:

De acuerdo a diferentes autores tenemos que:

- *El lenguaje está fundado en la asociación arbitraria de un significado (contenido semántico) y un significante (imagen acústica). Esto supone que para poder establecer una comunicación es preciso que el hablante y el oyente acepten los mismos símbolos para los mismos objetos y que la comunicación de los mismos se efectúen según determinadas reglas.(Coseriu, 1964)*

- *De acuerdo a una nueva visión denotada a mediados de los años 70, se tiene que el lenguaje es una comunicación con una intención determinada, dando como resultado establecer reglas para su funcionamiento, analizándolo desde el ámbito contextual.*

- *La comunicación puede producirse con la existencia de un emisor, receptor, mensaje y un acuerdo entre los interlocutores respeto a la utilización de un código, siguiendo las fases: fuente e información (ser humano), proceso de codificación (mensaje). Producción(señal codificada), transmisión (envío de la señal), decodificación (desciframiento del mensaje), destino (registro del significado del mensaje). (Crystal, 1983)*

- *Se define como una función compleja que permite expresar y percibir estados afectivos, conceptos, ideas, a través de signos acústicos o gráficos. (Rondal, 1991)*

- *El lenguaje tiene dos fines básicos: por un lado, ser un medio de comunicación y, por otro lado, servir de instrumento cognitivo, teniendo una relación estrecha con el pensamiento (Gallardo y Gallego, 1995).*

- *El lenguaje constituye la línea de demarcación entre los seres humanos y el resto de las especies, la lingüística tiene como objeto establecer la descripción del lenguaje humano, entendido como una capacidad exclusiva del ser humano. (Chomsky)*

- *Es la capacidad cognitiva general lo que diferencia a los humanos de las especies animales, siendo el lenguaje una expresión de dicha capacidad cognitiva, es un sistema simbólico por lo que el ser humano debe construir la capacidad de simbolizar. (Piaget)*

- *La función principal del lenguaje es comunicar, a partir de la interacción social y del lenguaje el ser humano desarrolla las funciones psicológicas superiores, establecida en la "ley de la doble formación de los procesos psicológicos superiores" (Vygotski). (*Cano, 2006)

Advertimos pues, que al existir una gran variedad de ideas sobre el lenguaje, notamos que todas se resumen a procesos, acciones y capacidades (cognitivas) que permiten llevar a cabo una comunicación; por lo tanto podemos comprender que el lenguaje: es el resultado de una acción humana que se ha desarrollado a través del tiempo con la finalidad de dar a conocer a los demás nuestros pensamientos, ideas y sentimientos haciendo uso de sonidos y símbolos; los cuales son el resultado de procesos cognitivos realizados en nuestro cerebro con el propósito de que los demás nos entiendan;tomando en consideración el contexto y la finalidad del mensaje que se quiere compartir. (Durán V. 2013).

Al obtener una idea más clara sobre el lenguaje, ahora nos surge indagar acerca de: ¿cuáles son las funciones que se desempeñan para tal fin de comunicación?, veamos como las podemos contestar.

2.3 Funciones del lenguaje.

Como sabemos, el lenguaje tiene como finalidad dar a conocer no sólo lo que pensamos sino también lo que sentimos; para ello se debe de considerar que dentro de ese intercambio –dependiendo de la acción que se realice-, se llevan a cabo diferentes funciones cuya prioridad es de entablar una comunicación apropiada a la situación o contexto en el que se desenvuelva dicho dialogo.

En la indagación realizada, se identifican a tres autores involucrados en el estudio de la comunicación (Jakobson, Holliday y Alós), los cuales detectan las funciones que se involucran dentro de la comunicación así como su finalidad; en el Cuadro 3 apreciamos las denominaciones que cada autor da a las funciones identificadas dentro de la comunicación.

Cuadro 3. Funciones del lenguaje

Jakobson (1972)	Holliday (1983)	Alós (1991)
➢ Hablante-emotiva o expresiva ➢ Oyente-conativa ➢ Contexto-función referencial ➢ Mensaje-función poética ➢ Código-función metalingüística ➢ Contacto-función fática	➢ Instrumental ➢ Reguladora ➢ Interactiva ➢ Social ➢ Personal ➢ Heurística ➢ Imaginativa ➢ Informativa	➢ Emotiva ➢ Lúdica ➢ Apelativa ➢ Verbal ➢ Simbólica ➢ Estructural ➢ Socializadora ➢ Hominización ➢ Metalingüística ➢ Reguladora de la acción

Elaborado por Duran V. (2013).

A pesar de estas funciones, el ser humano las lleva a cabo de forma natural y sin percatarse de ello, pero la mayoría de la personas creen que sólo se comunican sin atender a las funciones que se realizan.

Para ello es necesario puntualizar que algunas funciones sonrelevantes para este trabajo de investigación por lo que la autora considera que las siguientes funciones son necesarias en el desarrollo del lenguaje científico:

De Jakobson la función referencial, poética y metalingüística (código), aunque cabe mencionar que predomina más la referencial ya que en la ciencia se pretende desarrolla un lenguaje cognoscitivo, mientras que la poética hace énfasis al escrito del informe, sin embargo, la metalingüística se enfoca al código –es decir al conjunto de símbolos-, utilizado en la ciencia.

De Holliday la función imaginativa e informativa, ya que plantea al lenguaje como creativo y como un intercambio continuo de la información.

De Alós, considero las funciones simbólica y estructural, puesto que en la primera utiliza el lenguaje como un proceso cognitivo en el que va de loconcreto al abstracto, mientras que la estructural se enfoca en ordenar el pensamiento. Dentro de la función metalingüística se constituye el aspecto abstracto del pensamiento, ya que requiere que el individuo reconozca la forma en cómo se comunica con los demás. (Durán V. 2013)

Es pertinente enfatizar que las funciones anteriores solo son tomadas de referencia al trabajo de investigación que se está desarrollando, y no trata de minimizar la acción de las demás funciones.

Para conocer más acerca del lenguaje, ahora conoceremos como el conjunto de símbolos utilizados en nuestro lenguaje (código), nos pueden ayudar a conocer los diferentes tipos de lenguajes existentes.

2.4 Tipos del lenguaje.

Desciframos que el lenguaje utiliza un código, es decir, un conjunto de símbolos lingüísticos establecido para que el emisor y elreceptor puedan comunicarse, implicando un proceso cognitivo que regule y logre comprender lo que se está comunicando.

Este código facilita expresar distintos lenguajes, en donde los individuos involucrados se encargan de desarrollar y especificar tanto de forma oral como escrita, tal y como apreciamos a continuación:

a) Aspecto oral, clasificados en:

- Lenguaje coloquial: considerado como el habla común o típica en el que se desarrolla la comunicación.

- Lenguaje natural: son las formas en cómo nos expresamos incluyendo las correcciones de dicha comunicación.

b) Aspecto escrito, en el que tenemos la utilización de un código organizado y regulado por un sistema que regule la información, éste comprende tres planos: el fonológico, gramatical y léxico-semántico.

- Fonológico: está caracterizado por nuestro abecedario.

- Gramatical: es aquella que permite diferenciar a las modalidades del lenguaje ven: singular, plural, tiempos verbales, modo, voz activa o pasiva y personas.

- Léxico y semántico: como la infinidad de combinaciones estructurales de las modalidades del lenguaje así como sus relaciones y semejanzas que existen para establecer una idea o concepto.

Con lo anterior se concretizan:

- Lenguaje literario: utilizado por los escritores en el cual la combinación de los tres planos mencionados anteriormente y las formas metafóricas que envuelven este tipo de textos logran expresar de forma literal y metafóricamente los pensamientos de dichos actores.

- LenguajeTécnico-científico: utilizado de acuerdo a las profesiones desarrolladas por las personas que emplean un lenguaje propio de su campo y medio donde se desenvuelven.

- Lenguaje formal: en el cual se establecen las reglas de construcción y transformación para formalizar la comunicación dentro de la sociedad donde nos desarrollamos(profesor en línea.cl-Querelle y Cia Ltda).

Al conocer los tipos de lenguajes podemos entrever que los alumnos antes de adquirir un lenguaje científico primero desarrollan un lenguaje coloquial y conforme van avanzando en sus diferentes niveles educativos,

logran establecer las reglas de un lenguaje más formal, entonces las relaciones entre estos tipos son indispensables en el desarrollo de los alumnos.

2.5 Formas expresivas y usos gramaticales del lenguaje.

Podemos clasificar al lenguaje en dos grandesusos o formas de expresión:1) la cognitiva, en la cual se espera una adquisición, desarrollo y razonamiento del conocimiento; y 2) la comunicativa, en el que se da a conocer el pensamiento a través de la emisión de un mensaje.

En la parte comunicativa se integran cuatro formas diferentes para expresar las ideas; en donde, se toma en cuenta la parte fonéticas hasta la icónica con el propósito de trasmitir con mayor claridad lo que se quiere comunicar. Tal y como lo examinamos a continuación:

- Fonético: es decir los sonidos convencionales de la gramática y el significado de las palabras en cada región y por lo tanto son el resultado de una sociedad, ya que una palabra tiene muchos significados dependiendo de la región. Consideremos que tiene relación con los fonemas (vocales y consonantes).

- Kinestésico: es el movimiento de nuestro cuerpo al comunicarnos, ya que es una forma de apoyo para la expresión del conocimiento.

- Proxémico: los factoresfísicos que se tienen que mantener para que una comunicación se lleve a cabo. (lugar, región, personas).

- Icónico o pictográfico: es la expresión de los pensamientos por medio de imágenes o símbolos, estos pueden ser de carácter unipersonal y otros exclusivos de las disciplinas, culturas y usos sociales. (Biblioteca de investigaciones, 2011).

Ahora bien, se tiene entonces que para la parte cognitiva del lenguaje, se requiere desarrollar una estructura gramatical que permita constituirlas ideas, es decir pasar delo concreto a lo abstracto (desarrollar la escritura) como lo menciona Alós, esto implica formar oraciones:

- Declarativas

- Interrogativas
- Imperativas
- Exclamativas.

Y de acuerdo a su función gramatical, se pueden clasificar en:

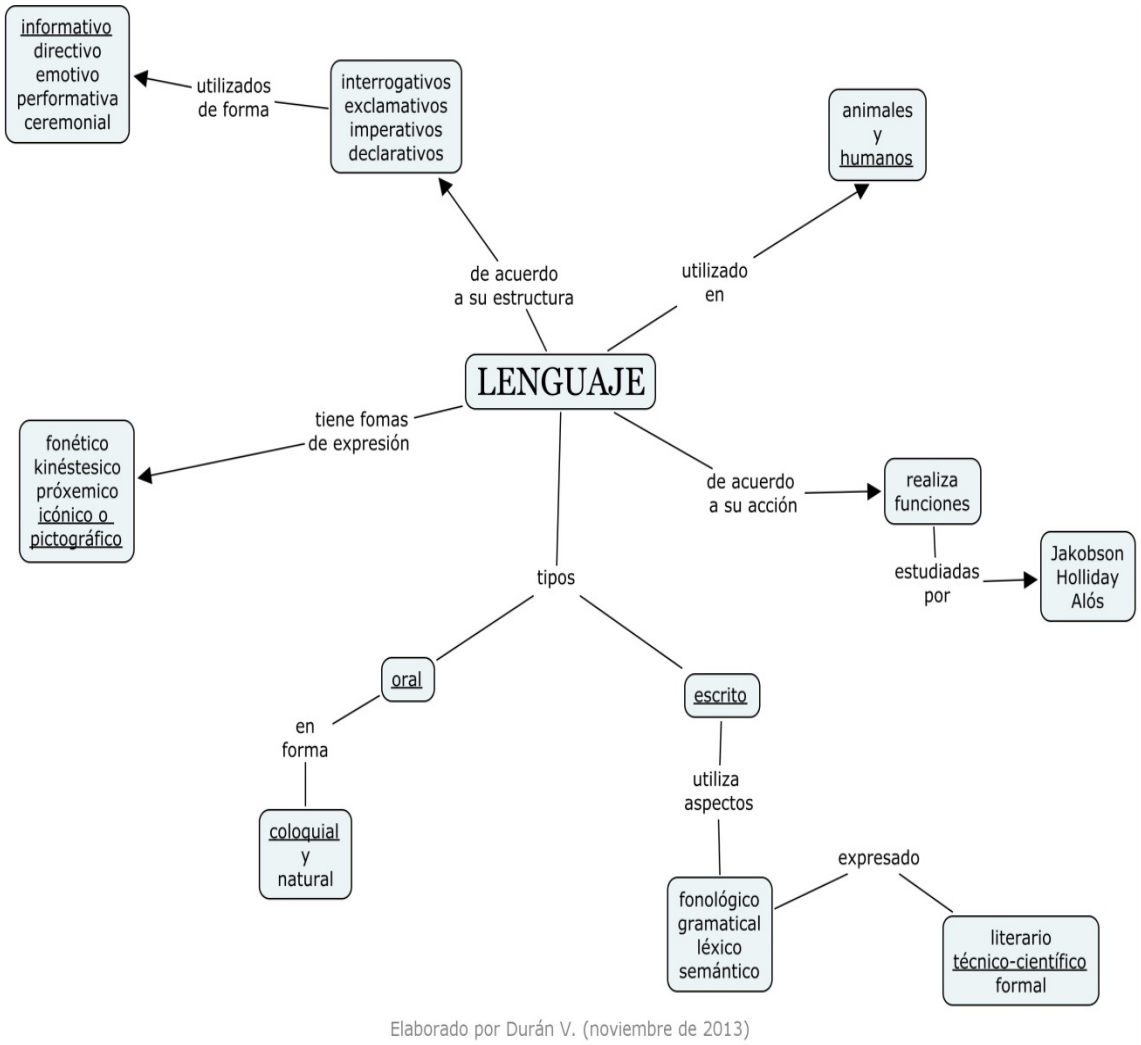
- Informativas: este tipo de oraciones son aquellas que tienen un significado cognitivo, ya que en primer lugar su función es dar información acerca de algo o para describiractitudes o creencias, con la finalidad de si la información es falsa o verdadero o si niega o afirma.
- Directiva: cuando el objetivo es causar un cambio ya sea dando una orden, pregunta o petición.
- Emotiva: se expresan sentimientos, emociones o actitudes.
- Performativo: se usa para realizar la acción que se indica, es decir hacerlo.
- Ceremonial: cuando las costumbres o hábitos sociales son la base del uso del lenguaje en una sociedad (interacción) (Facultad de información y comunicación, 2012).

Es indudableque en la comunicación no sólo se trata de hablar y escribir lo que se piensa, sino también conocer a quién va dirigido y cómo se va a transmitir; lo cual demanda el uso de las reglas y códigos que se han establecido a lo largo del tiempo.

La gran riqueza de las funciones gramaticales no nos permite quitar las confusiones o ambigüedades de la expresión del pensamiento humano, pero si nos ayuda a concretizar mejor lo que se pretende dar a conocer. Para el caso del lenguaje científico, queda claro que utiliza un lenguaje específico que permite comprender y conocer mejor su función comunicativa.

No obstante, la autora de este trabajo de investigación, resume a través de un mapa conceptual (ver Esquema 1), los puntos vistos en este tema.

Esquema 1. Formas y usos del lenguaje.



Elaborado por Durán V. (noviembre de 2013)

2.6 Lenguaje Científico.

Anteriormente nos dimos a la tarea de averiguar todo lo relacionado con el lenguaje, con la intención de vincularlo con el lenguaje científico.

Para esto, tenemos que los científicos transmiten el resultado de sus investigaciones a través de un lenguaje específico, que permita que los demás puedan comprenderlo, sin embargo es conveniente señalar que para interpretar la información científica se demanda tener conocimiento sobre ese tipo de lenguaje, pero ¿por quées diferente a los demás? y ¿cuáles son sus características principales?

Recordemos en primer lugar, que la ciencia utiliza un método de trabajo (método científico) el cual le permite encontrar las mejores soluciones a los problemas planteados por los científicos por lo que implica: describir, plantear,

justificar, argumentar así como redactar un informe; y en segundo lugar es un vehículo de comunicación para exponer, discutir y debatir ideas científicas por medio de un lenguaje verbal y visual, sin embargo esto se puede considerar como una dificultad en la comprensión de los mensajes. Es necesario hacer mejoras en el uso del lenguaje para proporcionar mayores oportunidades en la exposición y en el debate de ideas (Llesuy, Evelson y Ferreira, 2012)

Lemke (en aportes.educ.ar, 2012) menciona que para hablar de ciencia es necesario conocer tanto sus conceptos y teoríascomo las estructuras textuales que utiliza para expresar las ideas científicas. Con lo anterior podemos confirmar que el lenguaje tiene un uso y una finalidad clara: dar a conocer pensamientos abstractos sobre los fenómenos, cambios, interacciones y transformaciones que tiene nuestra naturaleza, los cuales responden a las terminologías propias –es decir su léxico- de la ciencia, por lo tanto no es dirigido a todos de manera general puesto que el grado de comprensión es difícil más sino se tiene un conocimiento previo sobre los temas que se están abordando (Durán, 2013). Con lo anterior tenemos que el lenguaje técnico-científico tiene los siguientes rasgos:

- ☐ Normativo: es decir, cumple con las reglas de un sistema lingüístico en el que se encuentra.
- ☐ Objetivo: transmite información que no se basa en impresiones o sensaciones personales ya que es un producto de una experiencia por lo que puede ser abstracta.
- ☐ Tiene una ordenación lógica de los contenidos: Es necesario que el texto sea coherente y por lo regular son textos analíticos.
- ☐ Predomina la función referencial: ya que sólo transmite conocimiento objetivo.
- ☐ Formal: crea un sistema de símbolos propios de cada ciencia.
- ☐ Nivel léxico-semántico: posee un vocabulario propio y especializado. El grado de dificultad de los términos nos indicará el nivel de especialización de cada texto por lo que implica la creación de un vocabulario a través de:

- Helenismos: palabras creadas sobre la base de prefijos o sufijos griegos.
- Cultismos latinos
- Barbarismos: sobre todo anglicismos, palabras de la lengua corriente.
- Acrónimos(profesorenlinea.cl-Querelle y Cia Ltda, 2012).

Cada palabra utilizada en la ciencia, debe hacer referencia a un término, concepto o idea, esto quiere decir que el lenguaje científico aparte de utilizar el tipo oral también lo hace escrito dando como resultado un texto científico –el cual conoceremos más adelante-, capaz de transmitir la idea del autor utilizando el léxico apropiado y el uso idóneo que permita mejorar la interpretacióndel significado; esto da como consecuencia que no cualquiera puede manejarlo y utilizarlo, entonces ¿Qué hacer con esto?

Para resolver esta situación,MárquezBargallo (2005) menciona que " el lenguaje científico es el resultado de la relación entre el pensamiento y el lenguaje para la construcción de modelos científicos cada vez más elaborados regulando la construcción de las ideas, dando como resultado que esta actividad lingüísticatambién sea una actividad científica", para ello planteaalgunas propuestas que permitan realizar un análisis más claro sobre el lenguaje científico, ymejorar el conocimiento sobre el uso más propicio y –si se pone en práctica- la comprensión de la ciencia. Estas propuestas se exponen de manera general en Cuadro4.

Cuadro 4. Propuestas para el manejo del lenguaje científico según Márquez.

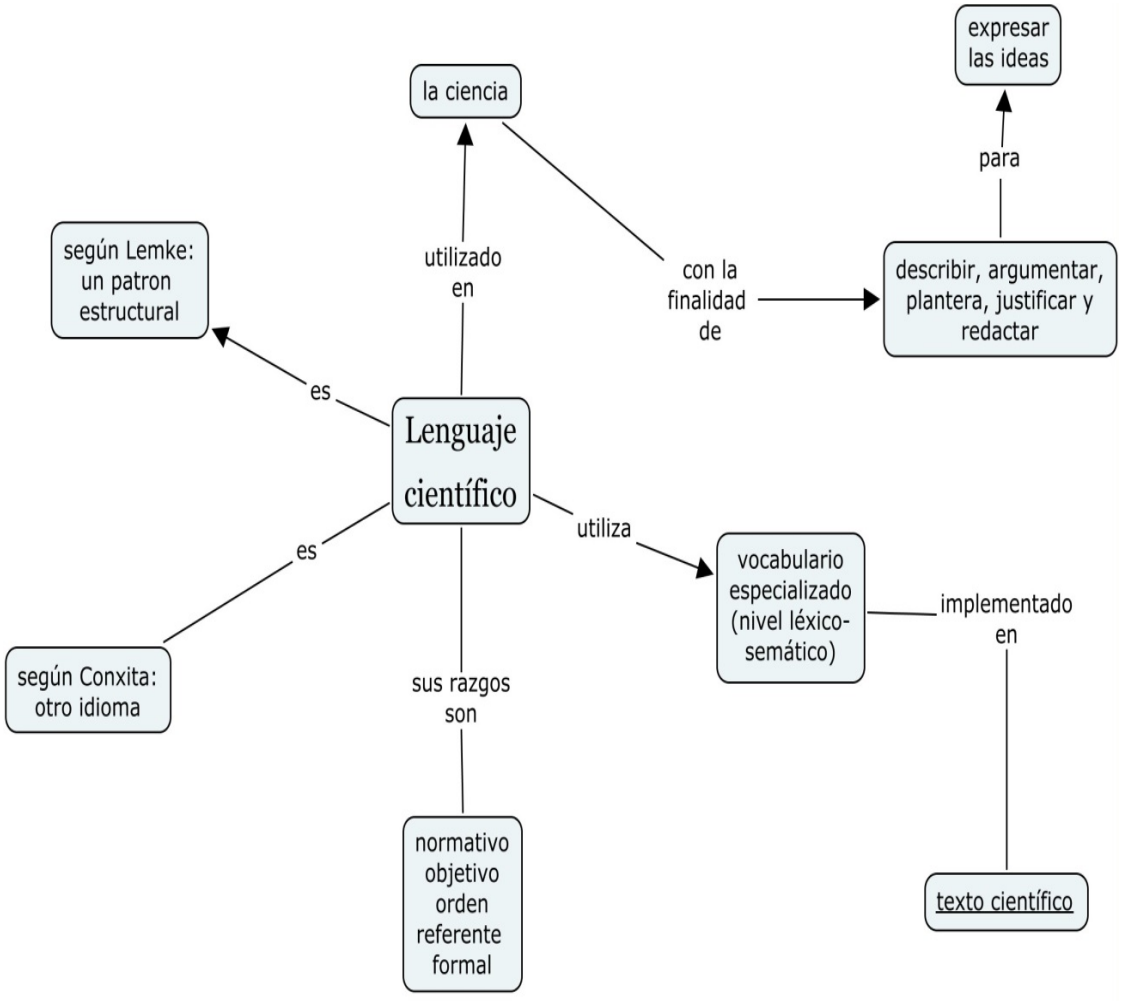
1. Aprender ciencias es como aprender otro idioma.	El contenido, las palabras y estructuras gramaticales son completamente diferentes a otros tipos de textos, es nuevo. Se debe de enseñar a los alumnos las características del lenguaje técnico-científico Es impersonal, fría es decir se enfoca en lo que sucede dando como resultado una actitud negativa. El lenguaje científico debe ser el medio para la construcción de ideas, significados y modelos de forma dinámica. (Sutton: Márquez, 2005).

2. Cada disciplina tiene su patrón semántico y su patrón estructural.	"Implica desarrollar en el aula conocimientos sobre los temas a través del uso y dominio del lenguaje científico" Utilizar verbos(por ser la ciencia referencial se debe aplicar la estructura) Los alumnos deben de disponer de conocimientos y dominio del lenguaje científico (Lemke: Márquez, 2005). Trabajar en colegiado para unificar las acciones que deben de desarrollar los alumnos.

(Elaborado por Durán, 2014)

Haciendo hincapié en lo expuesto, el lenguaje científico se representa a través de: una estructura organizada que permite entenderla con claridad, sin embargo para resumir y tener una idea más consistente sobre el lenguaje científico lo representamos en el Esquema 2.

Esquema 2. Mapa conceptual sobre el lenguaje científico.



Elaborado por Durán V. (noviembre de 2013)

2.7 El texto científico.

Recordemos que para darle sentido a lo que decimos, se hace indispensable movilizar un sinfín de códigos establecidos que permitan poner en juego el mensaje que se quiere transmitir, ya sea oral o escrito. Esto con la finalidad primordial de informar, convencer, entretener, seducir, sugerir, etc.; para poder entender esta finalidad es conveniente conocer las características de un texto, clasificarlo yexponer el por qué hay textos científicos, por ejemplo el trabajo de investigación que se está llevando a cabo se representa en un conjunto ordenado de enunciados de tal forma que pueda ser entendible –bueno lo mejor que se pueda-, este orden manifiesta entonces una estructura gramatical y ¿cuál esa estructura?

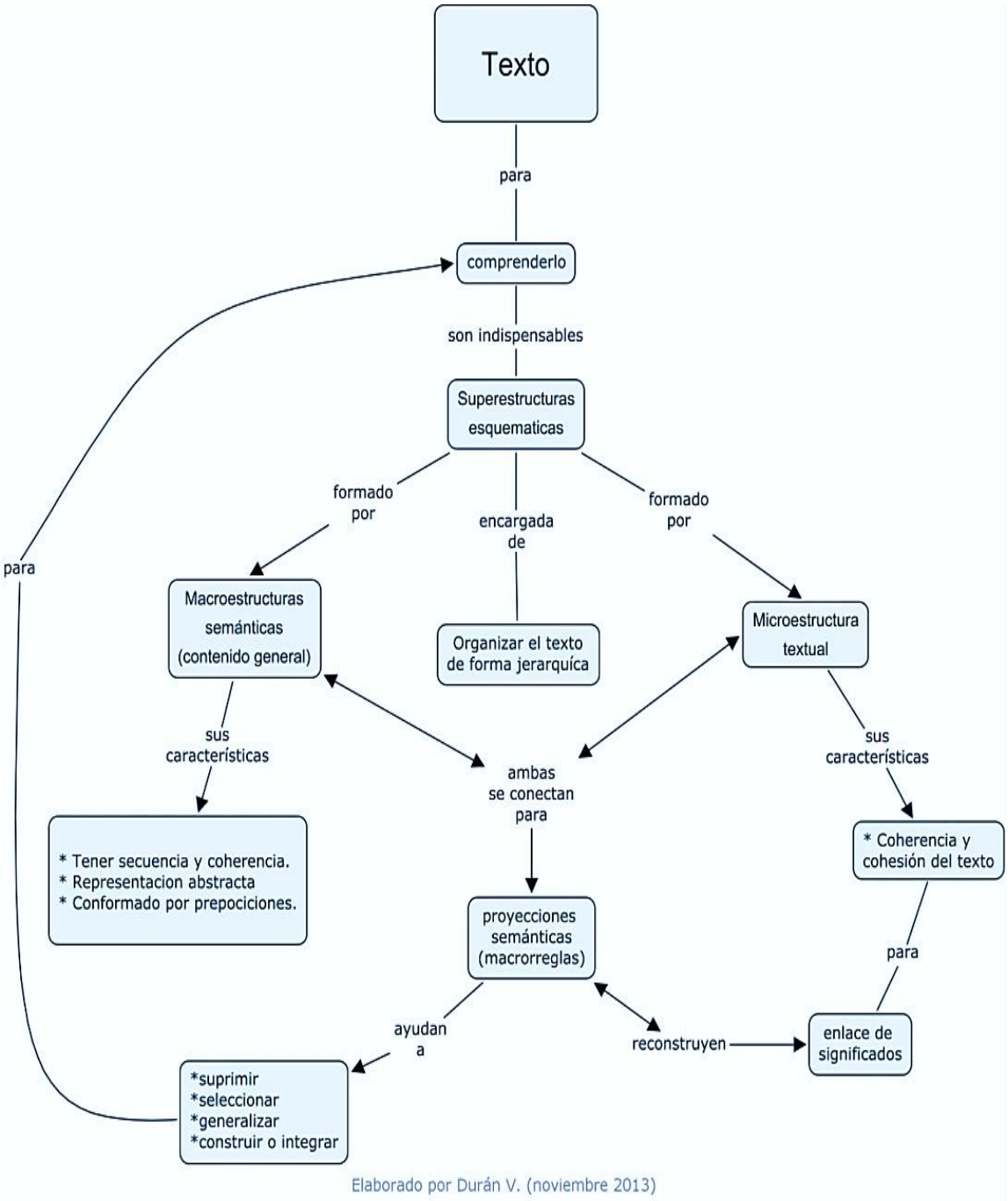
Podemos definir que una estructura gramatical de acuerdo a la real academia española (2014) “es un esquema abstracto de las relaciones gramaticales de las frases de una lengua dada o de un conjunto de ellas” es decir es la forma que le da sentido al texto.

Entonces tenemos que de manera general los textos deben de tener una organización para poder comprenderlos sin embargo esta organización debe de estar constituida por: a) la forma en la que se utilizan y se coordinan los signos lingüísticos a través del léxico y la semántica para crear un significado coherente que se expresa en uno o varios párrafos; b) clasificar a los textos de acuerdo a ciertos criterios como: las funciones del lenguaje, intencionalidad del emisor, prosa, rasgos lingüísticos o estructurales, efectos pragmáticos, variedades del lenguaje, recursos estilísticos y retóricos, etc., y c) seleccionar que leer, producir o interpretarlos textos sobre todo los escritos que se encuentran en nuestra sociedad(Bernárdez:Kaufman y Rodríguez, 1993), como lo podemos observar en el Esquema 3.

Kaufman y Rodríguez (1993) logran clasificar las superestructuras en 7 formas representativas -como lo podemos apreciar en el Cuadro5, que permiten a la sociedad identificarlas, con la finalidad de seleccionar las que mejor podamos entender.

Dentro de esa clasificación tenemos a los textos científicos, los cuales son denominados como “textos de información científica”, y dentro de ellos tenemos 6 tipos de textos que son considerados dentro de este grupo.

Esquema 3. Mapa conceptual de estructuras del texto.



Cuadro 5. Clasificación de los textos.

1. Textos literarios	➢ Cuento ➢ Novela ➢ Obra de teatro ➢ Poema
2. Textos periodísticos	➢ Noticia ➢ Artículo de opinión ➢ Reportaje ➢ Entrevista
3. Textos de información científica	➢ Definición ➢ Nota de enciclopedia ➢ Informe de experimentos ➢ Monografías ➢ Biografía ➢ Relato histórico
4. Textos instruccionales	➢ Receta ➢ Instructivo
5. Textos epistolares	➢ Carta ➢ Solicitud
6. Textos humorísticos	➢ Historieta
7. Textos publicitarios	➢ Aviso ➢ Folleto ➢ Afiche

Tomado de Kaufman y Rodríguez, 1993

Tanto las estructuras textuales como los tipos de textos, nos da un panorama general sobre la diversidad textual, aunando a esto la autora de este trabajo solo se enfocaren los textos de información científica, ya que al conocer las características de los textos y el lenguaje que utilizan (técnico-científico)- podemos conocer más acerca de la ciencia.

Los textos científicos cumplen con la función informativa utilizando una "*trama"* –término utilizado por Kaufman y Rodríguez (1993)- argumentativa, es decir, explican, comentan, demuestran o confrontan ideas, conocimientos, opiniones, creencias o valoraciones a través de una narrativa que presenta hechos o acciones en una secuencia temporal y causal; las cuales son manifestadas por el emisor de dichos textos.

Para que los textos de información científicapuedan mantener su función informativa deben poseer en su superestructura, los recursos textuales siguientes:

☐ El uso simultáneo de términos especializados y palabras del lenguaje

- ☐ La utilización de relatos y comentarios ilustrativos y ejemplificadores.
- ☐ El empleo de elementos iconográficos.
- ☐ La explicación de los conceptos mediante su definición.
- ☐ La reformulación de los fenómenos y sus características, haciéndolas accesibles al público(Alegría de la Colina, 2003)

En resumen los textos científicos, en primer lugartransmiten información o conocimiento científico a través de un lenguaje especializado dirigido a cualquier púbico sobre todo al que realiza una actividad científica incluyendo la realizada en la escuela; y en segundo lugar la interpretación y comprensión que se le déal texto, dependerá de su estructura (superestructura, macroestructura y microestructura).

A priori, tenemos que a pesar de que “la mayoría” sabemos leer y escribir, es decir somos “alfabetas”, actualmente se ha llegado a ser “analfabetas letrados” tal y como manifiesta Daniel Casanny (2008) en su libro "Prácticas letradas contemporáneas". En donde manifiesta actualmente los graves problemas operacionales en la lectura, escritura y la comprensión de los textos, lo que conlleva a una modificación estructural del uso del lenguaje en las generaciones presentes. Es por esta razón que la siguiente sección está enfocada a este nuevo proceso denominado *literalización.*

2.8 La literalización.

Esta palabra –aunque parezca- no implica la forma literaria de un texto en sí, sino va másallá de una forma expresiva del pensamiento humano con el afán de aflorar los sentimientos de los escritores, más bien es un término dirigido como la nueva forma de conocer a la alfabetización del ser humano desde una perspectiva más 'moderna', si tomamos el supuesto de que actualmente la población mundial realiza actividades a la lectura y escritura, -claro está, dependiendo de su regióngeográfica-, esta situación se ha modificado actualmente ya que no sólo se trata de escribir y leer sino de considerar otros aspectos como son: el contexto, situaciones sociales y personales del autor, la decodificación y codificación así como la utilización del

lenguaje desde la forma de expresar lo que sentimos hasta los medios que utilizamos,es necesario realizar una revisión a la literatura para re-dirigir las nuevas formas de expresión.

Cassany (2008), supone que en la lateralización se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos: la primera es la lingüística la cual tiene que ver con la superestructura del textos –es decir su aspecto léxico y semántico-, ya que esto invariablemente da como resultado la forma en cómo a través de la lectura se realiza la comprensión del texto; la segunda tiene que ver con la forma en cómo se dan los procesos cognitivos en el ser humano, como la descodificación, inferencias, relaciones, hipótesis,etc.-, el término más propio para esto es el desarrollo de los procesos cognitivos ya que en la mente se lleva a cabo la decodificación y re-codificación de significados que se quieren interpretar.

Para realizar lo anterior, Cassany (2008), define a la lectura “como una práctica versátil, varía en cada contexto, disciplina y comunidad. Es simplista y reduccionista concebirla como una tarea universal o general, o creer que para dominarla basta adquirir las destrezas mínimas de decodificación e inferir implícitos. Es más real y útil entenderla como una tarea enraizada en su contexto, que varía en cada situación y que exige conocimientos y habilidades específicos”, esto sugiere que la lectura al ser una práctica letradano requiere desólo de leer sino entender lo que se lee, construir a través de la actividad una “identidad lectora”para así poder intercambias opiniones, conocimientos e ideas acerca de lo que los autores pretenden dar a conocer en sus textos y así mejorar nuestras propias ideas haciendo a la lectura una verdadera práctica letrada.

Y si a esta nueva práctica le vinculamos los textos científicos, involucraría que el lector deba aprender *“a activar su conocimiento previo, hacer hipótesis, verificar, etc.”;* dichas habilidades del pensamiento permitirán que el lector logre interpretar con mayor eficacia los textos científicos. Al alcanzar esto, es posible que defienda su punto de vista de forma crítica y así responsabilizarse de su contorno, su calidad de vida e ideología.

Es trascendental enfatizar que dentro de la literacidad tanto la lectura como la escritura son el punto medular de esta nueva corriente, sin embargo para el propósito de este trabajo nos enfocaremos a la lectura para así lograr el desarrollo de las habilidades cognitivas indispensables para que el alumno pueda comprender los textos.

2.9 La lectura y tipos de lectura.

Efectivamente “leer es una práctica versátil” como lo menciona Cassany (2008), contrastemos esta aseveración con otros autores:

- Para Lucero Lozano (2003) es “un medio de comunicación, que implica un emisor y receptor, y que requiere un procesamiento o interpretación del mensaje por parte de quien lo lee”,
- Carlos Sánchez Lozano (2004) “es más que relacionar letras con sonido. Antes se concebía como un acto de descodificación de signos alfabéticos”, y
- Isabel Solé (1994) “leer es un proceso de interacción entre el lector y el texto, proceso mediante el cual el primero intenta satisfacer los objetivos que guían su lectura”.

A priori, podemos exponer que efectivamente leer no es sólo descodificar el código, si no poner en marcha una serie procesos cognitivos parala compresión del texto. Al tener en cuenta esto, consideremos que cada lectura tienen en sí un objetivo del cual se pueden diseñar actividades que pretendan llevar de la mano al lector de tal forma que le encuentre sentido al texto; para ello, Lozano (2003) agrupa estas actividades en cinco categorías en donde,en resumen, manifiesta: los niveles, objetivos, logros (ver Cuadro 6) que representa cada una de las acciones que realiza el lector, con la finalidad de identificar de manera más precisa lo que se quiere conocer del texto.Cabe aclara que para una mejor visualización de la información se realizaron modificaciones estructurales al cuadro original.

Cuadro 6. Niveles, objetivos y logros de la lectura

Niveles de lectura	Objetivos del lector	Logros
Lectura superficial o vistazo general.	Tener una rápida visión de conjunto del texto en cuanto a su organización y una idea superficial del contenido.	Apropiarse de la idea general a partir de las marcas tipográficas sin detenerse en informaciones específicas. Realiza esto en el menor tiempo posible (se marcan tiempos de lectura) para poder contestar la pregunta: ¿en general, de que trata el texto:
Lectura rápida.	Conocer lo medular del texto.	Formarse una idea de lo fundamental de su contenido.
Lectura global del texto.	Comprender la totalidad del contenido del texto.	Obtener un conocimiento completo del asunto del texto y estar capacitado para comentarlo y enjuiciarlo.
Lectura detallada.	Localizar informaciones específicas.	Lograr un disfrute de la lectura. Conocimiento de la totalidad del texto para identificar y reconocertanto cuestiones general como detalles.

Modificado de Lozano (2003)

Sin embargo, cada uno de los niveles a los que logra acceder el lector, involucra –como hemos visto anteriormente-, la movilización de procesos cognitivos, que para Sánchez Lozano (2003) se encuentran referidas en tres tipos de lectura: la inferencial, critica y literal; en donde cada una de ellas posee características propias, las cuales están descritas en el Cuadro7.

Esto en resumen, dependerá deltipo de textos que tengamos en nuestras manos y sobre todo que es lo que queremos hacer con él; tengamos presente que en este trabajo de investigación se está analizando y valorando la importancia de la lectura científica.

Cuadro 7. Tipos de lectura y sus características.

Tipos de lectura	Características
Lectura crítica	El lector comprende el texto de manera global, reconoce las intenciones del autor y la superestructura del texto. Toma postura frente a lo que dice el texto y lo integra con lo que sabe. Es capaz de resumir el texto.

Lectura inferencial	El lector aporta saberes previos. El lector lee lo que NO está en el texto (aporta su 50% de interpretación). Hace inferencias, reconoce le lenguaje figurado.
Lectura literal	Comprensión lectura básica. Decodificación de palabras y oraciones. El lector parafrasea: puede reconstruir lo que está superficialmente en el texto.

Tomada de Sánchez, Lozano Carlos, 2004.

En el caso de la lectura realizada en textos científicos –desde los libros de textos hasta la información en internet-, se tiene que valorar cuales son las acciones eficaces que se pueden llevar a cabo para la mejor descodificación del código lingüístico de la ciencia. Debemos asumir que estas acciones no son una actividad exclusiva de las escuelas, a pesar de la implementación de nuevos enfoques educativos en donde se pretende el desarrollo y fortalecimiento de competencias -aprendizaje permanente, manejo de la información, manejo de situaciones-, para que los alumnos logren una movilización de saberes a lo largo de su vida. Esta acción también debe establecerse dentro de la sociedad.

Para ello, Conxita (2005) refiere que la trascendencia de enseñar a leer ciencias en las aulas debe tener como finalidad comprender mejor los fenómenos que nos rodean, tomando en consideración que la cienciautiliza un lenguaje técnico para cada área, generando una barrera para la interpretación y comprensión de dichos textos teniendo como resultado el desinterés.

La descodificación se tornacomplicada cuando no se cuenta con referencias significativas de las palabras, teniendo como efecto diferentes definiciones, por ejemplo: no es lo mismo hablar de masa en el lenguaje coloquial, que masa en un lenguaje técnico-científico; esto provoca –lo que Piaget (Enciclopedia de pedagogía práctica, 2004), refiere-un choque cognitivo en los alumnos

Ante esta situación es recomendable que a los alumnos se les instruya de manera oportuna, efectuar inferencias, con el objetivo claro de fortalecer las diferentes competencias solicitadas en el sistema educativo y sobre todo en los textos de corte científico.

2.10 La comprensión lectora.

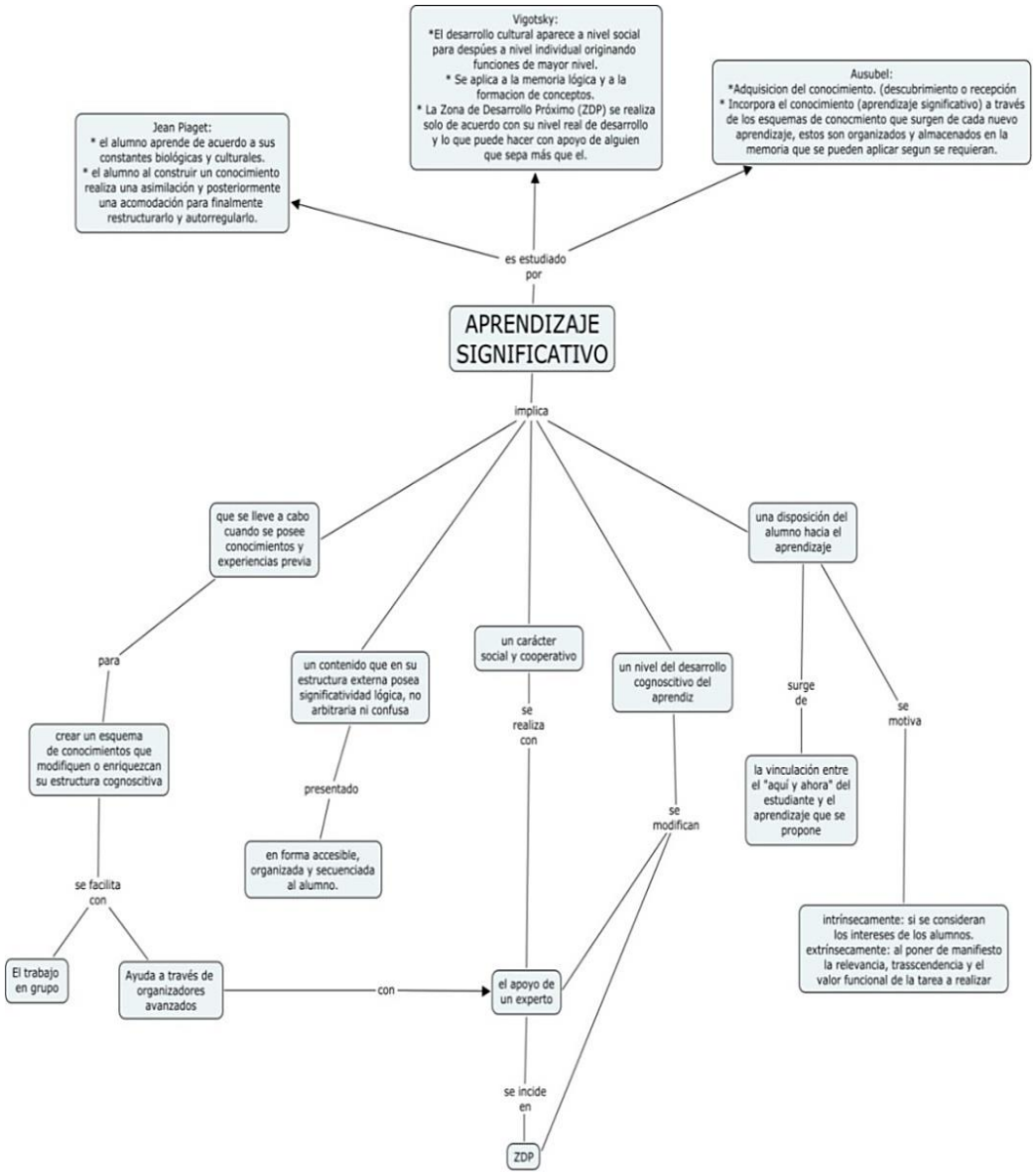
Lanociónque se tiene hasta este momento de lalectura nos muestra unaperspectiva sobre las diferentes modificaciones cognitivas que realiza el estudiante para descodificar textos;esto involucra que en la lectura científica se debe fortalecer tareas cognitivascomo son la adquisición y asimilación, las cuales permitan la contribución clara en la descodificación deeste “nuevo idioma”.

Esto daría como resultado que el lector hace suyo lo que está leyendo, es decir adquiere nuevos conocimientos a través de un aprendizaje sobre todo significativo, sin embargo ¿qué es el aprendizaje significativo?

Podemos concebir que el aprendizaje,esté relacionado con un cambio de conducta, mental o física (Enciclopedia. Pedagogía práctica, 2004).En el caso que nos atañe, se enfoca al aspecto mental –cognitivo para ser preciso-, ya que los estudiantes aprenden de acuerdo a sus estadios de desarrollo, -estudiados por Piaget-, el contexto –de acuerdo a Vygotsky- y sus esquemas de conocimiento –según Ausubel-.

Para comprender mejor la importancia del trabajo de los didactas arriba mencionados, nos dimos a la tarea de representa por medio de un mapa (ver Esquema 4) la conexión entre las teorías consideradas dentro de la corriente constructivista – y que tienen que ver con la asimilación y adquisición del conocimiento- y, la explicación de lo que involucra el aprendizaje significativo; dichos esquemas son tomados de Lozano (2003), sin embargo para el propósito de este trabajo se toma la iniciativa de unificarlos de tal manera que se observe la interacción entre ellos, puesto que para que se lleve a cabo la adquisición se debe involucrar: la madurez del alumno, su situación social y la forma en cómo se apropia el conocimiento nuevo a través de una “despertar” cognitivo acorde a su edad y contexto.

Esquema 4. Mapa del aprendizaje significativo y su relación con la corriente constructivista.



Tomado de Lozano, Lucero (2003). Diseñado por Duran V. (2013).

Asumimos por tanto que para que se lleve a cabo la comprensióndel texto se requiere de un proceso en el cual el lector elabora un significado a partir de su conocimiento previo, su contexto y sus esquemas de conocimiento, lo que permite un “cobijo mental” de acuerdo a Anderson y col.(Sánchez Lozano, 2004).

Este cobijo mental demanda realizar inferencias a partir de lo que no se encuentra en el texto; para que el lector realice esto se debe considerar algunos elementos, que de acuerdo a Lozano (2003) - y que observamos en el

Cuadro8- contribuyen a desarrollar estas acciones, los cuales dependerán de tres referencias: del lector, el texto y el concomo texto. Cada uno desarrolla y/o fortalece procesos cognitivos, procesuales y actitudinales que promuevan la construcción de inferencias.

Cuadro 8. Elementos para la comprensión lectora.

Con referencia al lector	En relación con el texto	Por lo que se refiere al contexto
Poseer esquemas de conocimiento adecuados al contenido del texto. Tener claros los objetivos que lo llevan a leer. Estar capacitado para hacer inferencias, esto es, añadir información no consignada en el texto (necesario para su comprensión), a partir de lo que conserva en la memoria a largo plazo. Conocer, identificar y manejar las estructuras textuales: micro, macro y superestructuras. El aspecto afectivo: la actitud positiva del lector frente al texto.	Que tenga coherencia semántica y una organización formal. Que posea sus contenidos organizados de tal manera que se pueda identificar la o las estructuras textuales que utilizó el autor. Si se trata de un escrito extenso, un libro, por ejemplo, es decisiva la manera como están organizadas sus partes: título, índice, introducción, capítulos, conclusiones. Las señalizaciones que pueden ser pistas tipográficas; letra de diferente tamaño y tipo, iconos, pantallas, cajas de diferentes tamaños; o pistas discursivas: títulos y subtítulos, ciertos pautas semánticas relevantes o explicaciones dentro del texto como: en síntesis, hay que destacar, entre muchas otras.	Se refiere a las condiciones que se fija el propio lector (su intención, interés por el texto). Son las derivadas del entorno social. Se incluyen las que prevalecen en el aula y que son fijadas por el docente: lectura silenciosa, en voz alta, compartida.

Tomado de Lozano (2003)

Es claro que los elementos arriba mencionados permiten aprender a realizar inferencias sin embargo, ¿estos elementos son enseñados a los alumnos?, la respuesta es no en su totalidad, básicamente se le enseña a realizar un resumen y obtener ideas principales de un texto y si hablamos de los textos de divulgación científica, es más complicada la situación.

Para ello consideremos barreras que no permiten el desarrollo de inferencias en textos científicos, esto de acuerdo a los siguientes autores:

- Las inferenciassoncomplejas por lo que la construcción del significado debe tener una relación estrecha con el contenido del texto y este de acuerdo con la actividad lectora ya que es complementaria a su aprendizaje (Márquez B., 2005).

- Existen carencias las cuales son las responsables de que el alumno no construya sus esquemas de conocimiento y no pueda identificar los elementos. (Sánchez L. 2004)

Como resultado se tiene: a) que *los lectores no dominan los niveles intermedios de la información del texto*, es decir no tienen los esquemas textuales y no reconocen las marcas formales del texto teniendo como resultado la falta de coherencia entre las ideas; y b) *los lectores no dominan las estrategias de control de su propia comprensión* , esto implica que no son conscientes de la falta de interpretación que tienen ante un texto y por consiguiente no pueden realizar inferencias y discernir porqué les sucede ya que sólo tiene conocimiento de determinadas estrategia impidiendo así el avance a otros niveles de comprensión. (Sánchez L. 2004)

A esto Sánchez L. (2004) menciona que hay que promover en los estudiantes las habilidades cognitivas necesarias para impulsar la metacognición (operaciones mentales) e involucra dos claves importantes: 1) el conocimiento de la finalidad de la lectura y 2) la autorregulación de la actividad mental para lograr el objetivo; esto dependerá del tipo de texto.

Para el desarrollo de esta metacognición, consideremos:

- Los conocimientos previos del lector conducen a la formulación de hipótesis coherentes es decir se realizan anticipaciones conforme se vaya realizando la lectura.(Sánchez L. 2004)

- Lozano (2003) refiere que las inferencias son cuando el alumno se apodera del contenido de un texto sin necesidad que la información éste en el texto dando como resultado tener una relación coherente entre lo que lee y conoce; mientras que la predicción consiste en anunciar algo que va a suceder a través del *pensamiento intuitivo del lector* (Bruner, 1968).Sánchez L. (2003),explica que las inferencias se dividen en dos

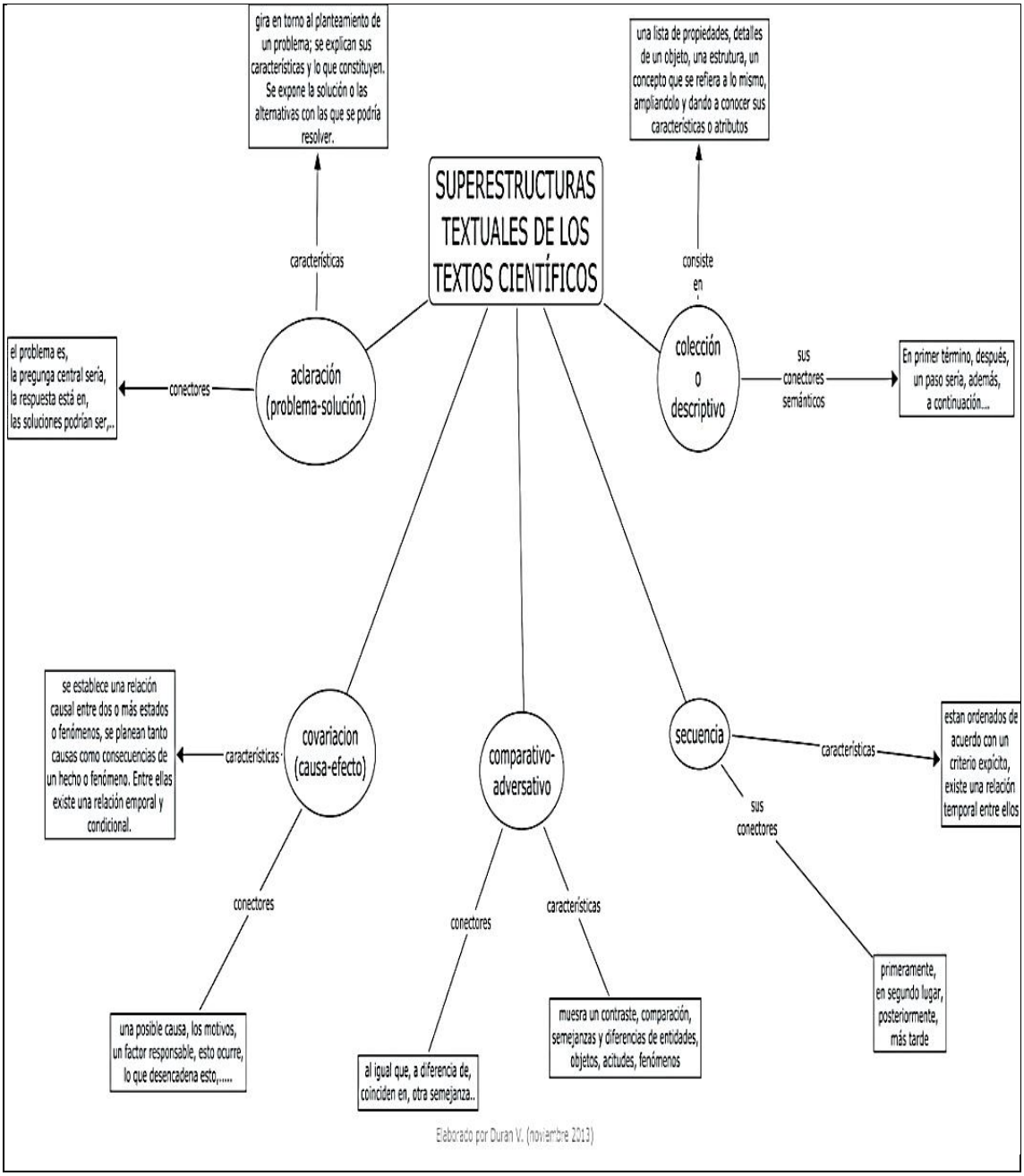
grupos: las que aportan información externa y las que conectan elementos en el interior.

Las relaciones coherentes que mencionan los autores tiene que ver con la estructura textual, debido a que en los textos científicos la organización y presentación va a depender de lo que se pretenda dar a conocer, aunando a esto tenemos la identificación de dos superestructuras: una de ellas es sobre los tipos de conectores semánticos y la segunda se basa en la representación gráfica que tienen los textos expositivos (Lozano 2003).

Las dificultades que presentan los lectores adolescentes y, sobre todo cuando tienen que leer textos científicos, se debe de apuntalar a las situaciones presentadas sin embargo es imprescindible señalar que al desarrollar los esquemas de conocimiento -realización de inferencias- en los discentes darían resultados fructíferos en los test de corte internacional.

En el Esquema 5 se pretende explicar cuáles son las características textuales de las superestructuras con la finalidad identificar a qué tipo de texto se refiere además de las palabras conectoras comúnmente utilizados en ese tipo de estructura.

Esquema 5. Mapa conceptual de estructuras textuales.



Dichas superestructuras Lozano (2003), considera utilizar un texto ejemplo para ilustrarlos mejor, sin embargo se decide colocar en el Cuadro 9 la estructura gráfica de cada una de ellas, ya que el objetivosólo es de reconocer las representaciones textuales.

Cuadro 9. Representación Gráfica de las superestructuras

Superestructura	Representación gráfica
Colección o descriptivo	Tema — Objeto —Características
Secuencia	Tema 1ª. Etapa 2ª. Etapa 3ª. Etapa
Comparativo-adversativo	Tema Caraterísticas | Carácterísticas
Covariación (causa-efecto)	Causa ------ efecto
Aclaración (problema solución)	Problema ------ solución Problema — Solución 1 Solución 2

Elaborado por Durán. (2013)

Podemos confirman que efectivamentela comprensión enlos textos es compleja pero no imposible, es por esta razón que el trabajo de investigación desarrollado nos encamina a buscar una estrategia o técnica apropiada para que los alumnos logren fortalecer la comprensión de textos científicos y desarrollen las competencias establecidas en el plan de estudios de ciencias.

Aun así las características anteriores son resumidas dentro de los planes y programas de la materia de español con la denominación de “competencia lectora” cuya finalidad es lograr que el alumno desarrolle habilidades que le permiten realizar la interpretación de la información que se le

presenteutilizando las herramientas propias para discernir y transformar el contenido presentado.

En teoría el análisis anterior debería mostrar resultados acorde a PISA, sin embargo no necesariamente la teoría se práctica, vemos porque.

En primer término realicemos una comparación (ver Cuadro 10) entre los resultados de PISA 2009 y2012, para comprender mejor la importancia que tienen conocer las estructuras textuales tanto en lectura como en ciencias:

Cuadro 10. Cuadro comparativo de resultados PISA 2009 y 2012

PISA 2009	PISA 2012
☐ México obtuvo 425 puntos, cifra superior a la obtenida en las pruebas de 2000, 2003 y 2006 y a solo 10 puntos del objetivo planteado para 2012. ☐ El incremento de México en lectura a partir de los 400 puntos obtenidos en 2003 y con respecto al cual se estableció la meta, es estadísticamente significativo. ☐ En ciencias, (donde PISA comenzó sus mediciones en 2006), México obtuvo 416 puntos en 2009, 6 puntos por arriba de lo obtenido en 2006. • El porcentaje de alumnos por debajo del nivel 2 (es decir con menos de 409 puntos) disminuyó en 4 puntos porcentuales llegando a 47%, permaneciendo como el mayor entre los países OCDE. ☐ México es aún el país con menor número de alumnos por arriba del nivel 5 en ciencias y es uno de los 12 países, de 56 con información comparable con menos de 1% con este desempeño. ☐ México ocupa el último lugar entre las economías de la OCDE en ciencias y el lugar 51 entre las 65 participantes. Su promedio se encuentra 64 puntos por debajo de los países del G20 participantes (480) y es inferior en 14 puntos al promedio de los países con similar nivel de desarrollo (430) (OECD, 2009).	• En lectura: 41% de los alumnos mexicanos no alcanzan el nivel de competencias básico (nivel 2) (promedio OCDE: 18%). • Menos del 0.5% los alumnos mexicanos de 15 años logra alcanzar los niveles de competencia más altos (niveles 5 y 6) (promedio OCDE: 8%). • El alumno promedio en México obtiene 424 puntos. El puntaje promedio en la OCDE es de 496, una diferencia con México que equivale poco menos de dos años de escolaridad. ☐ 47% de los alumnos mexicanos no alcanzan el nivel de competencias básico (nivel 2) en ciencias (promedio OCDE: 18%). • En ciencias: Menos del 0.5% de los alumnos mexicanos de 15 años alcanza los niveles de competencia más altos (niveles 5 y 6) en ciencias (promedio OCDE: 8%). • El alumno promedio en México obtiene 415 puntos en ciencia. El puntaje promedio en la OCDE es de 501, una diferencia con México que equivale poco menos de dos años de escolaridad (OECD, 2012).

Es notorio que los resultados obtenidos en ambas pruebas no han variado mucho, sin embargo pone en tela de juicio las estrategias que se han realizado para mejorar los resultados. Uno de ellos es la implementación de programas piloto –que más adelante consideraremos- en las escuelas con la intención de superar las expectativas marcadas dentro de los planes de estudio 2011 establecidos por la SEP. Para ello tenemos como responsables directos a los docentes, pero pese a esto,existente una falta de capacitación para el desarrollo de los programas dando como resultado que cada escuela realice lo que mássea conveniente de acuerdo a sus necesidades.

Para poder mejorar los resultados es bueno analizar ahora ¿en qué consiste la competencia lectora? Y ¿cómo se define?

2.11Definición de competencia lectora.

A nivel nacional, México toma -de forma literal- a la competencia lectora tal y como la define PISA:

> *"La capacidad de un individuo para comprender, emplear, reflexionar e interesarse en textos escritos con el fin de lograr metas propias, desarrollar sus conocimientos y su potencial personal, y participar en la sociedad".*(PISA en 2009)

Lo anterior planteacuáles son las características que debe desarrollar el alumno para lograr los objetivos requeridos y sobre todo que no se trata de construir sino de emplear sus conocimientos para desempeñarse en una sociedad; esto demanda entonces que el sistema educativo mexicano implemente estrategias que ayuden a mejorar y fortalecer la comprensión de textos.

Estas estrategias deben desarrollarse con base a parámetros pre-establecidos por PISA, ya que al pertenecer a la OCDE, debemos de acatar sus indicaciones, por lo tanto prestemos atención a lo que sigue.

2.11.1 Características de la competencia lectora según SEP.

La Secretaría de Educación Pública (2010), establece para el ciclo escolar 2010-211 que la competencia lectora debe considerar tres dimensiones básicas

que ayuden a valorar la competencia lectora –como lo vemos en el Cuadro11-, las cuales son plasmadas en la cartilla de evaluación de educación básica en sus diferentes niveles.

Cuadro 11. Dimensiones de la comprensión lectora.

Velocidad de la lectura	Es la habilidad del alumno para pronunciar palabras de un texto narrativo en un determinado lapso de tiempo. La velocidad en la lectura normal depende de los fines y su unidad de medida se expresa en palabras por minuto (ppm)
Fluidez lectora	Es la habilidad del alumno para leer en voz alta con la entonación, ritmo, fraseo y pausas apropiadas que indican que los alumnos entienden el significado de la lectura, aunque ocasionalmente tengan que detenerse para reparar dificultades de comprensión, por lo que implica dar una inflexión de voz adecuada al contenido del texto respetando las unidades de sentido y puntuación.
Comprensión lectora	Es la habilidad del alumno para entender el lenguaje escrito, implica obtener la esencia del contenido, relacionando e integrando la formación leída en un conjunto menor de ideas más abstractas, pero más abarcadoras, para lo cual los lectores derivan inferencias, hacen comparaciones, se apoyan en la organización del texto, etc.

Información obtenida del manual de procedimientos para el fomento y la valoración de la competencia lectora en el aula (2010)

Estas dimensiones marcan las habilidades que el alumno debe desarrollar en cada momento de evaluación de la comprensión lectora, no obstante cada dimensión también establecen cuatro niveles que permiten ubicar en qué tipo de proceso se encuentra el alumno. Estos niveles los podemos observar con mayor claridad en el Cuadro 12.

Cuadro 12.Niveles de comprensión.

NIVEL	CARACTERÍSTICAS
Requiere apoyo	Al recuperar la narración el alumno solo menciona fragmentos del relato, no necesariamente los más importantes. Su relato constituye enunciados sueltos, no hilados en un todo coherente. Este nivel se espera que el alumno recupere algunas de las ideas expresadas en el texto, sin modificar el significado de ellos.
Se acerca al estándar	Al recuperar la narración omite uno de los cuatro siguientes elementos: ☐ Introduce al (a los) personaje (s). ☐ Menciona el problema o hecho sorprendente de da inicio a la narración. ☐ Comenta sobre que hace(n) e (los) personajes ante el problema o

	hecho sorprendente. ☐ Dice cómo termina la narración. Al narrar enuncia los eventos e incidentes de manera desorganizada, sin embargo, recrea la trama global del texto.
Estándar	Al recuperar la narración destaca la información relevante: ☐ Introduce al (a los) personaje(s). ☐ Menciona el problema o hecho sorprendente que da inicio a la narración. ☐ Dice cómo termina la narración. Al narrar enuncia los eventos e incidentes tal y como suceden, sin embargo la omisión de algunos marcadores temporales y/o causales (por ejemplo: después de un tiempo, mientras tanto, como estaba muy enojado decidió….etc.) impide percibir a la narración como fluida.
Avanzado	Al recuperar la narración destaca lo más relevante: ☐ Alude al lugar y tiempo donde se desarrolla la narración. ☐ Introduce al (a los) personaje(s). ☐ Comenta sobre que hace(n) el (los) personaje(s) ante el problema o hecho sorprendente. ☐ Dice cómo termina la narración. Al narrar enuncia los eventos e incidentes del cuento tal y como suceden y los organiza utilizando marcadores temporales y/o causales (por ejemplo: después de un tiempo, mientras tanto, como estaba muy enojado decidió….etc.) ; Además hace alusión a pensamientos, sentimientos, deseos, miedos, etc. De los personajes.

Información obtenida del manual de procedimientos para el fomento y la valoración de la competencia lectora en el aula (2010).

Como podemos notar tanto las dimensiones como los niveles establecidos por SEP, solo consideran parámetros que no logran desarrollar la comprensión lectora, es decir la forma en cómo se interpreta y se entiende el texto. Para ello se realizan modificaciones relevantes a partir de nuevos parámetros y habilidades, sin en cambio actualmente solo se considera como una propuesta de trabajo en la cual marca sólo cinco aspectos a considerar; pero sin establecer un manual de apoyo para trabajar en el aula y ni mucho menos una capacitación.

Los aspectos son los siguientes:

1. Recuperar información
2. Formarse una comprensión general
3. Desarrollar una interpretación
4. Reflexionar sobre el contenido de un texto
5. Reflexionar sobre la forma de un texto

Tal relación tiene un acercamiento más propicio a los parámetros establecidos por PISA. Vamos a revisarlos.

2.11.2 Características de la competencia lectora según PISA.

PISA (2006) considera de manera trascendental convertir la información en conocimiento útil a través del principio de aprender a aprender para favorecer el desempeño de los alumnos y sean capaces de localizar y procesar información con las herramientas necesarias para la resolución de problemas reales y tomar decisiones.

Es por esa razón que las estrategias utilizadas se deben de aplicar de forma experta y reflexiva, tomando como base tres dimensiones (ver Cuadro 13) que tienen que ver con el proceso cognitivo, el formato textual y el contexto o situación del texto; cada una de ellas responde a ciertas características que el alumno y el maestro deben de atender en la ejecución de las estrategias

Cuadro 13. Dimensiones de PISA 2006

PROCESOS	☐ Recuperación de información: implica localizar información relevante, datos aislados o vinculados con otros elementos del texto. ☐ Interpretación de los textos: encontrar el significativo y llegar a alguna conclusión a partir del texto escrito. ☐ Reflexión y evaluación de textos: relacionar la información escrita, en cuanto a forma y contenido, con sus conocimientos, ideas y experiencias anteriores.
FORMATO TEXTUAL	☐ Los textos continuos están organizados en oraciones y párrafos. Se clasifican por su tipo y por la intención del autor. ☐ Los textos discontinuos presentan la información en formas muy variadas, por lo que se les clasificó más por su estructura que por la intención de su autor.

SITUACION O CONTEXTO	☐ Una carta, una novela o una biografía están destinados a uso privado (personal). ☐ Los anuncios o documentos oficiales se consideran de uso público. ☐ Un manual o un informe son para uso laboral (profesional) ☐ Un libro de texto u hoja de ejercicios están destinados para uso educativo.

Tomado de PISA 2006

Al prestar atención a las dimensiones, notamos que cada una de ellas requiere el desarrollo de determinadas habilidades que permitan la fortalecer los procesos requeridos en la competencia lectora- es decir, niveles de desempeño-. Esto lo podemos apreciar en el Cuadro 14. Empero en el Cuadro 15 se describe de manera más concreta que características adquiere el alumno al ir superando cada nivel.

Cuadro 14. Niveles de desempeño

	RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN	INTERPRETACIÓN DE TEXTOS	REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE TEXTOS
Nivel 5	Localizar y posiblemente ordenar o combinar varios fragmentos de información que no resultan evidentes en absolutos, algunos de los cuales podrían encontrarse fuera del corpus principal del texto. Inferir qué información del texto es relevante para la tarea. Manejar información muy verosímil y/o abundante información en conflicto.	Interpretar el significado de un lenguaje lleno de matices o demostrar una comprensión completa del texto.	Valorar de manera crítica o formular hipótesis hacienda uso de conocimientos especializados. Manejar conceptos contrarios a las expectativas y hacer uso de una comprensión profunda de textos largos o complicados.
Nivel 4	Localizar y posiblemente ordenar o combinar varios fragmentos de información que no resultan evidentes, que es posible que tengan que ajustarse a varios criterios, en textos cuyo contexto o forma resultan habituales. Inferir qué información del texto es relevante para la tarea.	Utilizar un nivel elevado de inferencias basadas en el texto para comprender y aplicar categorías en un contexto poco habitual e interpretar el significado de una sección del texto en su totalidad. Manejar ambigüedades, ideas contrarías a las expectativas e ideas expresadas de forma negativa.	Utilizar conocimientos públicos o formales para formular hipótesis o analizar de manera crítica un texto. Mostrar una comprensión precisa de textos largos y complicados.
	Localizar uno o más fragmentos de información que es posible que tengan que ajustarse a varios criterios. Manejar	Integrar distinta partes de un texto para identifica una idea principal, comprender una relación o interpretar el significado de una palabra o	Realizar conexione o comparaciones, dar explicaciones o valorar una característica del texto. Demostrar un conocimiento

Nivel 3	información importante en conflicto.	frase. Comparar, contrastar o categorizar teniendo en cuenta muchos criterios. Manejar información en conflicto.	detallado del texto en relación con el conocimiento habitual y cotidiano o hacer uso de conocimientos menos habituales.
Niel 2	Localizar uno o más fragmentos de información que es posible que tengan que ajustarse a varios criterios. Manejar información en conflicto.	Identificar la idea principal del texto, comprender relaciones, construir o aplicar categorías simples, u obtener el significado con una parte limitada del texto cuando la información buscada no es evidente y se requieran inferencias sencillas.	Hacer una comparación o conectar el texto y el conocimiento extenso, o explicar una característica del texto haciendo uso de experiencias y actitudes personales.
Nivel 1	Localizar uno o más fragmentos independientes de información, generalmente ajustándose a un criterio, con muy poca o ninguna información en conflicto en el texto.	Reconocer el tema principal o la intención del autor de un texto sobre un tema habitual, cuando la información requerida es importante.	Realizar una conexión simple entre la información de un texto y el conocimiento habitual y cotidiano.

Tomado de PISA 2006

Cuadro 15. Descripción genérica de los niveles

Nivel 6 Nivel 5 Nivel 4	Situarse en uno de los niveles más altos significa que un alumno tiene potencial para realizar actividades de alta complejidad cognitiva, científica u otras.
Nivel 3	Arriba del mínimo necesario y, por ello, bastante bueno, aunque no del nivel deseablepara la realización de las actividades cognitivas más complejas.
Nivel 2	Identifica el mínimo adecuado para desempeñarse en la sociedad contemporánea.
Nivel 1a Nivel 1b Nivel 0	Insuficientes (en especial el 0) para acceder a estudios superiores y desarrollar lasactividades que exige la vida en la sociedad del conocimiento.

Tabla obtenida de: Información sobre México en PISA 2009

Con base a la información previa de los cuadros y con la información obtenida del Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (2011), se presentan en el Cuadro 16, de manera detallada cuáles son las características generales que maneja PISA en sus pruebas; con la finalidad de reconocer losniveles, procesos, formas textuales y las habilidades (tareas) que se requieren para movilizar saberes, procesos cognitivos y conocimiento sobre la comprensión lectora.

Cuadro 16. Características de los niveles de desempeño de PISA

	Nivel: 6 Puntuación: más de 698
Tareas	☐ Lectores capaces de realizar con detalle y precisión múltiples inferencias, comparaciones y contrastes. ☐ Comprensión completa y detallada de uno o más textos. ☐ Integran información de más de un texto. ☐ Manejan ideas inusuales en presencia de evidente información en conflicto y elaboran clasificaciones abstractas para interpretar. ☐ El lector propone hipótesis o evalúa críticamente textos complejos o inusuales, tomando en cuenta múltiples criterios o perspectivas, y empleando conocimientos complejos externos al texto. ☐ Capacidad de análisis preciso para distinguir lo que no es claramente visible en un texto.
Sub escala de acceso y recuperación de la información	☐ La información de este nivel es limitada: Sólo un ítem en la prueba. ☐ Las tareas requieren combinar múltiples secuencias de información independiente, de diferentes partes de un texto mixto, en una secuencia precisa, trabajando en un contexto no familiar.
Sub escala: integración e interpretación de texto	☐ Las tareas de este nivel requieren realizar múltiples inferencias, comparaciones y contrastes detallados y precisos. ☐ Demostrar una comprensión precisa y detallada de la totalidad del texto y/o de secciones específicas. ☐ Podría integrar la información de más de un texto. Maneja ideas abstractas, en presencia de distractores. ☐ Genera categorías abstractas según diversas interpretaciones.
Sub escala: reflexión y evaluación	☐ Las tareas de este nivel requieren realizar hipótesis o evaluar de forma crítica un texto complejo sobre temas no familiares, teniendo en cuenta múltiples criterios y perspectivas y haciendo interpretaciones sofisticadas que trascienden el propio texto. ☐ Generar categorías para evaluar las características del texto y su adecuación a una audiencia determinada.
Texto continuo	☐ Gestiona tanto textos simples como complejos, que pueden ser largos, densos o relacionados, donde los significados están implícitos o son abstractos. ☐ Relaciona la información de los textos con múltiples ideas complejas y contrarias a la intuición.
Texto discontinuo	☐ Identifica y combina información de partes diferentes de un documento complejo cuyo contenido es desconocido. ☐ A veces recurre a características externas a lo propiamente expuesto como a pies de página, etiquetas u otros organizadores. ☐ Demuestra una comprensión máxima de la estructura del texto y sus implicaciones.
	Nivel: 5 Puntuación: 625a menos de 698
Tareas	☐ Capacidad de localizar y organizar diferentes fragmentos de información que no resultan evidentes e inferir la información relevante. ☐ Capacidad de evaluar críticamente o formular una hipótesis a partir de un conocimiento especializado. ☐ Demostrar una comprensión completa y detallada de un texto cuyo contenido o formato sea inusual.

	☐ Manejo de conceptos contrarios a sus expectativas.
Sub escala de acceso y recuperación de la información	☐ El lector o lectora debe localizar y posiblemente ordenar o combinar múltiples informaciones puntuales no explícitas en el texto, algunas de las cuales pueden situarse fuera del cuerpo principal del mismo. Inferir qué información presente en el texto es relevante para la tarea. ☐ Presencia de informaciones distractoras creíbles o abundantes.
Sub escala: integración e interpretación de texto	☐ Requiere demostrar una comprensión global y detallada de un texto. ☐ Analiza el significado de las matizaciones del lenguaje. ☐ Aplica criterios a los ejemplos dispersos en un determinado texto utilizando un alto nivel de inferencias. ☐ Genera categorías para describir las relaciones entre las partes de un texto. ☐ Se maneja con las ideas que son contrarias a las esperadas.
Sub escala: reflexión y evaluación	☐ El lector o lectora sabe realizar hipótesis sobre el texto, recurriendo a conocimiento especializado y a una profunda comprensión de textos largos y complejos que contienen ideas contrarias a las esperadas. ☐ Analiza críticamente y evalúa las inconsistencias reales o potenciales tanto en el propio texto como entre el texto y las ideas externas
Texto continuo	☐ Negocia textos cuya estructura de discurso no es obvia o no está claramente marcada, con el fin de distinguir las relaciones de determinadas partes del texto con la intencionalidad o con el tema implícito del mismo.
Texto discontinuo	☐ Identifica patrones o entre diversas informaciones presentadas en el discurso que puede ser largo y detallado, a veces refiriéndose a información que aparece inesperadamente en el texto o, incluso, fuera de él.
	Nivel: 4 Puntuación: 552 a menos de 625
Tareas	☐ Capacidad de localizar y organizar diferentes fragmentos de información que no resultan evidentes en un texto. ☐ Interpretar el significado de los matices del lenguaje en una parte del texto, tomándolo en cuenta como un todo. ☐ Comprender y emplear clasificaciones en contextos inusuales. ☐ • Saber usar conocimientos formales o informales para formular hipótesis o evaluar críticamente un texto. Demostrar una comprensión exacta de textos complejos, extensos o inusuales.
Sub escala de acceso y recuperación de la información	☐ Las tareas de este nivel requieren localizar y posiblemente ordenar o combinar múltiples informaciones puntuales, cada una de las cuales puede satisfacer múltiples criterios en un texto cuyo contexto o forma no son familiares. Inferir qué información del texto es relevante para la tarea requerida.
Sub escala: integración e interpretación de texto	☐ Usa las inferencias basadas en el texto para comprender y aplicar categorías en contextos no familiares y analiza el significado de una sección del texto teniendo en cuenta el texto en su conjunto. ☐ Se maneja adecuadamente con la ambigüedad y las ideas expresadas en negativo.
Sub escala: reflexión y evaluación	☐ Utiliza conocimientos formales o públicos para establecer hipótesis acerca de un texto o evaluarlo críticamente. ☐ Muestra una comprensión precisa de textos largos y/o complejos.

Texto continuo	☐ Es capaz de seguir los vínculos lingüísticos o temáticos de diversos párrafos, a menudo en ausencia de claros marcadores del discurso, con el fin de localizar, interpretar o evaluar información implícita.
Texto discontinuo	☐ Examina un texto largo y detallado para buscar información relevante, a menudo con poca o ninguna ayuda de organizadores como son las etiquetas o formatos especiales, y localizar informaciones para ser comparadas o combinadas.
	Nivel: 3 Puntuación: 480 a menos 553
Tareas	☐ Habilidad de localizar y, en algunos casos, reconocer la relación entre diferentes fragmentos de información que se ajusten a múltiples condiciones. ☐ Integrar diferentes partes de un texto a fin de identificar una idea principal, entender una relación o construir el significado de una palabra o frase. ☐ Considerar muchas características para cotejar, diferenciar o clasificar. ☐ Con frecuencia la información buscada no es evidente o está en conflicto con otra; o el texto presenta ideas contrarias a las expectativas del lector o están redactadas de manera negativa. ☐ Capacidad de relacionar, comparar, explicar o evaluar una característica de un texto, o bien demostrar una comprensión detallada empleando conocimiento familiar o cotidiano. ☐ En otras tareas no es necesario que lleguen a una comprensión detallada del texto, pero sí requieren aprovechar un conocimiento menos cotidiano.
Sub escala de acceso y recuperación de la información	☐ El lector o lectora sabe localizar y, en algunos casos, reconocer la relación entre diversas informaciones puntuales, cada una de las cuales puede requerir cumplir múltiples criterios. ☐ Reconocer la presencia de destacadas informaciones distractoras.
Sub escala: integración e interpretación de texto	☐ Integra diversas partes de un texto para identificar la idea principal, comprender la relación o analizar el significado de una palabra o frase. ☐ Comparar, contrastar o categorizar teniendo en cuenta muchos criterios. Se maneja bien con los distractores.
Sub escala: reflexión y evaluación	☐ Realiza conexiones o comparaciones, da explicaciones o evalúa una característica del texto. ☐ Demuestra una comprensión detallada en relación a textos familiares y cotidianos recurriendo a la experiencia y a las actitudes personales
Texto continuo	☐ Usa convencionalismos para organizar los textos, donde estén presentes, y sigue vínculos lógicos explícitos o implícitos como las relaciones de causa-efecto en oraciones o párrafos para localizar, interpretar o evaluar la información.
Texto discontinuo	☐ Considera un discurso a la luz de un segundo documento separado o exposición, posiblemente en distintos formatos, o saca conclusiones combinando informaciones gráficas, verbales o numéricas.
	Nivel: 2 Puntuación: 407 a menos de 480
Tareas	☐ Capacidad de localizar uno o más fragmentos de información que pueden inferirse ajustándose a ciertas condiciones.

	☐ Reconocer la idea principal en un texto, entender las relaciones entre sus partes o construir un significado dentro de una parte limitada del texto cuando la información no sea evidente y el lector debe hacer inferencias de bajo nivel. ☐ Comparar o contrastar con base en una sola característica del texto. ☐ Hacer comparaciones o establecer relaciones entre el texto y el conocimiento externo, aprovechando actitudes y experiencias personales.
Sub escala de acceso y recuperación de la información	☐ Las tareas de este nivel requieren localizar uno o más fragmentos de información, pudiendo cada uno satisfacer múltiples criterios. ☐ Reconocer la presencia de alguna información distractora.
Sub escala: integración e interpretación de texto	☐ Identifica la idea principal de un texto, comprende las relaciones, forma o aplica categorías sencillas o, analiza el significado de un fragmento dado cuando la información no está especialmente resaltada o las inferencias a realizar son menores.
Sub escala: reflexión y evaluación	☐ Realiza comparaciones o conexiones entre el texto y los conocimientos previos o, explica la característica del texto a partir de la propia experiencia o a las actitudes personales
Texto continuo	☐ Sigue las conexiones lógicas y lingüísticas dentro del párrafo para localizar o interpretar la información. ☐ Sintetiza la información a lo largo del texto o las partes del mismo para inferir el propósito del autor.
Texto discontinuo	☐ Demuestra comprensión de la estructura subyacente de una exposición visual como un sencillo diagrama tipo árbol o una tabla, o combina dos informaciones provenientes de un gráfico y una tabla.
	Nivel: 1a Puntuación: 335 a menos de 407
Tareas	☐ Capacidad de localizar uno o más fragmentos independientes de información explícita. ☐ Reconocer el tema principal o el propósito del autor en un texto que aborde un contenido familiar, o bien establecer una relación sencilla entre la información del texto y su conocimiento cotidiano. La información requerida es evidente en el texto y hay poca o ninguna información en conflicto. ☐ Tomar en cuenta de manera directa los factores relevantes del texto o de latarea solicitada.
Sub escala de acceso y recuperación de la información	☐ El lector o lectora sabe tener en cuenta un solo criterio para localizar uno o más fragmentos independientes de información expresada de una forma explícita. ☐ El objetivo de la información puede no ser evidente en el texto, pero hay pocos o ningún distractor.
Sub escala: integración e interpretación de texto	☐ Reconoce el tema principal o la intención del autor en un texto sobre un tema familiar cuando dicha información está claramente reseñada
Sub escala: reflexión y evaluación	☐ Realiza una conexión sencilla entre información del texto y el conocimiento común y cotidiano.
Texto continuo	☐ Usa la redundancia, los encabezados del párrafo o tipos de impresión para identificar la idea principal del texto o para localizar

	la información explícitamente señalada en una determinada sección del texto.
Texto discontinuo	☐ Se centra en informaciones diferenciadas, normalmente dentro de un discurso sencillo como un simple mapa, un gráfico lineal o de barras que presenta sólo una pequeña parte de información de una manera directa y, en el cual, la mayor parte del texto se reduce a unas pocas palabras o frases.
	Nivel: 1b Puntuación: 262 a menos de 335
Tareas	☐ Capacidad de localizar un fragmento de información explícita ubicado en un lugar evidente dentro de un texto corto con estructura sintáctica sencilla, ubicado en un contexto familiar y de tipo narrativo o en forma de lista simple. ☐ Generalmente, los lectores de este nivel manejan textos que contienen diversos apoyos, como información repetida, dibujos o símbolos familiares donde la información en conflicto es mínima. ☐ • Capacidad de interpretación para relacionar de manera sencilla fragmentos de información próximos.
Sub escala de acceso y recuperación de la información	☐ Localizar un fragmento sencillo y explícito de información en una posición prominente y en un texto simple realizando una asociación literal o sinónima. ☐ Puede realizar conexiones simples entre fragmentos de información cercanos
Sub escala: integración e interpretación de texto	☐ Cualquiera que reconozca una idea simple repetida varias veces (probablemente reforzada con dibujos) o interpreta una frase en un texto corto sobre un tema familiar.
Sub escala: reflexión y evaluación	☐ Datos insuficientes, pues para este nivel no se dispone de ningún ítem.
Texto continuo	☐ Reconoce la información en textos cortos y sintácticamente sencillos en un contexto familiar y un texto-tipo que incluye ideas que se refuerzan mediante dibujos o mediante entradas verbales.
Texto discontinuo	☐ Datos insuficientes, pues para este nivel sólo se dispone de 2 ítems. Identifica la información en un texto corto con la estructura de una lista sencilla y un formato familiar.

Tabla elaborada por Durán (2013).

Es notable que tanto SEP como PISA han modificado las características de los niveles de desempeño, así como las habilidades que deben desarrollar los discentes en el nivel secundaria; lo más interesante de esto, es no solo conocer los niveles y logros que se requieren sino también el ¿cómo? se tienen que realizar.

Desafortunadamente en nuestro país estamos en el campo de prueba-error, cambios continuos, información a destiempo, falta de actualizaciones; lo cual impide que el docente elabore estrategias que le permitan obtener resultados fiables y verificables. Es por esta y muchas razones más que se

plantea una estrategia para la comprensión lectora enfocada a la ciencia a través de textos científicos.

CAPÍTULO 3
METODOLOGÍA

Después de haber realizado la revisión oportuna acerca de nuestro tema, ahora nos damos a la tarea de describir cómo se realizó el diseño y aplicación de la estrategia planteada en el objetivo general.

Es por esta razón, que antes de iniciar, se debe aclarar que en este capítulo se incluye una referencia de la definición de estrategia y mapas conceptuales como parte de la metodología, con la finalidad de describir de manera más acorde el desarrollo de este trabajo.

Realizada la aclaración pertinente y no habiendo otro asunto, empecemos.

3.1 Objeto de estudio.

Como apreciamos al inicio de esta investigación, tenemos que nuestro objeto a estudiar es:

La comprensión lectora en los textos científicos

Este estudio se llevó a cabo en el Centro Escolar Comunitario del Sur “Lic. Manuel Bartlett Díaz”, ubicado al sur de la capital poblana, en donde los alumnos involucrados son los que cursaron el tercer año de secundaria del ciclo escolar 2013-2014,

3. 2 Población.

El Centro Escolar Comunitario del Sur “Lic. Manuel Bartlett Díaz” cuenta con una población estudiantil, en el nivel de secundaria, de 640 alumnos, de los cuales sólo 160 alumnos están cursando el tercer año de secundaria.

Los grupos son de aproximadamente de 37 alumnos por salón, es una población heterogénea y la mayoría de ellos tienen entre 14 y 15 años.

Sin embargo para nuestro estudio solo se consideró un solo grupo de 33 alumnos en promedio, ya que por cuestiones de inasistencias, se realizó el trabajo tomando en cuenta los alumnos que de manera continua asistieron a las sesiones de trabajo.

3.4 Muestra.

Se realizó una técnica de muestreo deliberado, aplicado a dos grupos de tercer año, con la finalidad de detectar al grupo que tuviera mayor disponibilidad al trabajo así como el menor número de inasistencias posibles.

Cabe puntualizar que se determina seleccionar a tercer año de secundaria, ya que de acuerdo al currículo escolar, es donde se imparte la materia de Ciencias III, énfasis en Química.

El grupo al que se le aplicó la estrategia fue al “D”, el cual de un total de 37, solo participaron 33 por las razones expuestas anteriormente.

3.5 Métodos utilizados.

Se determina establecer dos guías que nos permitieron delimitar el desarrollo del trabajo:

- ☐ Método teórico: Análisis-síntesis para elaborar el cuestionario aplicado en el pre-test
- ☐ Métodos empíricos: Muestreo accidental o deliberado en las respuestas al aplicar el pre-test

A priori se propone la estrategia “L.A.C.I”cuyas siglas significan:

- **L**eer que involucra la descodificación,
- **A**nalizar: destacar los elementos básicos de una unidad de información; implicando procesos de comparar, resaltar y distinguir.
- **C**omprender: entender la información, captar el significado, trasladar el conocimiento a nuevos contextos
- **I**nterpretar: compara, contrasta, ordena, agrupa e infiere las causas y predice las consecuencias.

3.9Diseño de la estrategia L.A.C.I.

Es sabido que dentro del aula se llevan a cabo lecturas básicas como parte indispensable para el desarrollo de la clase, por lo tanto de manera

general –y en teoría- todos los alumnos llevan a cabo determinados procedimientos o tareas que el docente previamente organiza.

Esta organización debe incluir estrategias que faciliten alcanzar los propósitos establecidos en los planes de estudio.

Consideremos,antes que nada, que de acuerdo a varios autores (Coll, 1987; Valls, 1990) y de manera general que, la estrategia es una serie de procedimientos ordenados cuyas actividades planeadas, permitan llegar a los objetivos programados (Duran V. 2014).

Sin embargo, en el caso de la estrategia de comprensión lectora, Solé (1999), lo define como procedimientos (cognitivos y metacognitivos) que implican; objetivos, planificación de acciones, evaluación y observación posible del cambio.

Tomando en cuenta la definición de Solé (1999) y para el diseño de la estrategia L.A.C.I., se consideró como método de apoyo a la enseñanza recíproca y directaque a continuación describimos:

Palincsar y Brown (Solé, 1994) consideran 6 tácticas, - estudiadas dentro de la enseñanza reciproca-, que pueden optimizar las estrategias de la comprensión lectora:

1. Comprender los propósitos explícitos e implícitos de la lectura (¿qué tengo que leer?, ¿por qué/para qué?).
2. Activar y aportar los conocimientos previos (¿qué sé acerca de?).
3. Dirigir la atención a lo que resulta fundamental (¿cuál es la información esencial?).
4. Evaluar la consistencia interna del contenido que expresa el texto y su conocimiento previo (¿tiene sentido, coherencia, que dificultades plantea?)
5. Comprobar continuamente si la comprensión tiene lugar mediante la revisión y recapitulación periódica y la auto-interrogación. (¿puedo reconstruir la idea?)

6. Elaborar y probar inferencias (¿cuál podrá ser el final, qué sugeriría, cuál podría ser el significado?)

Estas tácticas son reguladas por cinco etapas, en donde se establece una relación entre lo que el profesor hace y los resultados obtenidos por los alumnos, involucrando así un aprendizaje de manera lógica de acuerdo a Baumann. (1985: Solé, 1994), dichas etapas son:

1. Introducción: explicación de los objetivos.
2. Ejemplo: se utiliza un texto como ejemplo.
3. Enseñanza directa: el profesor muestra, explica y describe la habilidad; los alumnos responden y elaboran la comprensión del texto.
4. Aplicación dirigida por el profesor: poner en práctica la habilidad aprendida bajo el control y supervisión del profesor.
5. Práctica individual: el alumno lo realiza de forma independiente.

Tomando en cuenta lo anterior se elaboró la estrategia L.A.C.I, y que a continuación se describe.

3.9.1 Elaboración de la estrategia L.A.C.I.

La estrategia consideró los siguientes puntos:

- ☐ El método de enseñanza directa de Baumann, explicada anteriormente.
- ☐ El modelo de enseñanza recíproca de Palincsar y Brown (1984), en el cual el alumno juega un papel activo para formular predicciones, hipótesis, clarificar dudas y resumirlo a través de la discusión; el papel del docente implica: ser un modelo experto para la solución de problemas, mantener los objetivos, supervisar y corregir.
- ☐ El método PEER Intruction (instrucción entre pares), (Manzur, 1990), en donde los alumnos se incluyen su propio aprendizaje, concentrando su atención en los conceptos subyacentes. Durante la clase, se elaboran pruebas conceptuales llamadas: “ConcepTests”, diseñadas para exponer dificultades comunes en la comprensión del material de clase.

Sin embargo este método lo adecuamos para que se aplicará en la comprensión del texto a través del análisis del texto y elaboración de mini test que contestaran en pares para lograr así una interpretación del texto a trabajar.

- La táctica de los mapas conceptuales de acuerdo a Novak (1998).

Al considerar los métodos antepuestos, es necesario recapitular que en PISA se establecen de manera concreta 3 niveles de desempeño:

1) Acceder y recuperar

2) Integrar e interpretar y

3) Reflexionar y evaluar; los cuales estánimplícitos dentro del diseño de la estrategia.

3.9.2Estructura de la estrategia L.AC.I.

La estrategia “L.A.C.I” estuvo estructurada de tal manera, que los alumnos fortalecieran y potencializarán determinadas tareas, -que más adelante las denominamos como tácticas-ya que son herramientas precisas para lograr el objetivo deseado y que le permitieran comprender el texto científico.

Esta estrategia está conformada por cuatro fases:

Fase 1. Explicación de la estrategia

1. Selección de texto científico (lectura).

   - En esta sección se determina el tipo de texto que se utiliza para la materia de química, tomando en consideración el tema visto. Ya que tenemos que considerar los conocimientos previos. El artículo seleccionado es “el hidrógeno, energético del futuro” de la autora Laura Gasque de la revista ¿cómo ves? Es un texto discontinuo con una superestructura de aclaración (causa-efecto) y un nivel de desempeño tres.

2. Resolución de cuestionario pre-test (Análisis)

- ☐ Se elaboran una serie de preguntas de forma general con la finalidad de obtener una primera información acerca de cómo el alumno accede, recupera, interpreta, y reflexiona.

3. Análisis de resultados (ubicación de nivel de acuerdo a PISA 2009).

   - ☐ De acuerdo a la resolución de las preguntas, se clasifican y se presentan en gráficas para detectar el nivel de desempeño en el que se encuentra el grupo.

4. Análisis del texto a través del método PEER (Interpretación)

   - ☐ Se procede a elaborar enunciados a partir de las preguntas planteadas en el punto dos, ya que de acuerdo al método PEER deben tener un sentido declarativo y con cuatro posibles soluciones. Se considera también el texto en el cual se encuentra la respuesta correcta. Esto se presenta a los alumnos en una presentación de PowerPoint.

   - ☐ Al presentarse dificultades en la solución correcta del cuestionamiento, se procede a la discusión en pequeños grupos cuya finalidad es que exprese sus argumentos acerca de la respuesta y sostener su postura, en caso contrario, entonces cambio la decisión inicial.

   - ☐ También se solicita que subraye lo más importante ya que este le servirá para la elaboración de su mapa conceptual.

5. Elaboración de mapa conceptual (Comprensión).

   - ☐ Se explica la forma en cómo van a elaborar su mapa conceptual utilizando el subrayado previo, las palabras claves y sus nexos. Esto lo realizan en equipo de tres personas.

6. Análisis de resultados.

   - ☐ Estos se llevan a cabo con los datos obtenidos del método PEER, la elaboración del mapa conceptual y la valoración que realizan los alumnos, con esto se realizan comparaciones para

comentar las observaciones pertinentes a la estrategia L.A.C.I.

Fase 2. Pre-test y análisis de resultados.

Como ciertamente se mencionó anteriormente, el texto de Laura Gasque (¿Cómo ves?) que se encuentra en el Anexo A, permitió elaborar el pre-test con diez preguntas abiertas; el cual favoreció la obtención de diferentes formas en las que accede y recupera la información el alumno implicando así el proceso de lectura y análisis.

Las preguntas que se plantearon fueron:

Cuestionario

1. ¿Qué pasa por tu mente cuando lees el artículo?

2. ¿Qué quiere decir la autora en el texto?

3. ¿Qué consideraciones toma en cuenta para explicar lo sucedido con el Hindenburg?

4. ¿Cuál es la relación que tiene el texto con los automóviles eléctricos?

5. ¿Por qué la autora menciona las desventajas que tiene la obtención del hidrógeno?

6. ¿Cuál es la razón de explicar el proceso de la obtención de energía a través del hidrógeno?

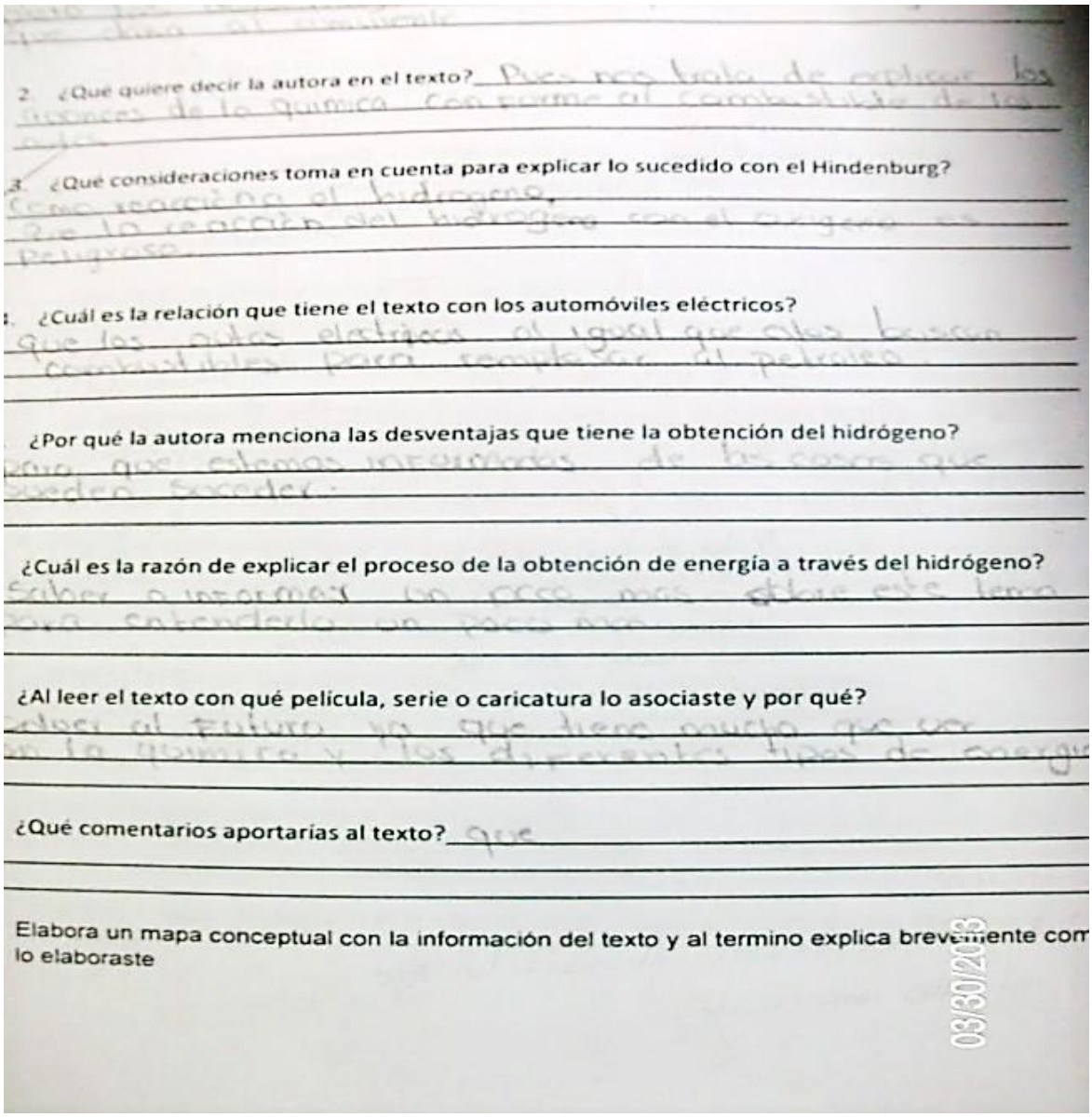
7. ¿Al leer el texto con qué película, serie o caricatura lo asociaste y por qué?

8. ¿Qué comentarios aportarías al texto?

9. Elabora un mapa conceptual con la información del texto y al término explica brevemente cómo lo elaboraste.

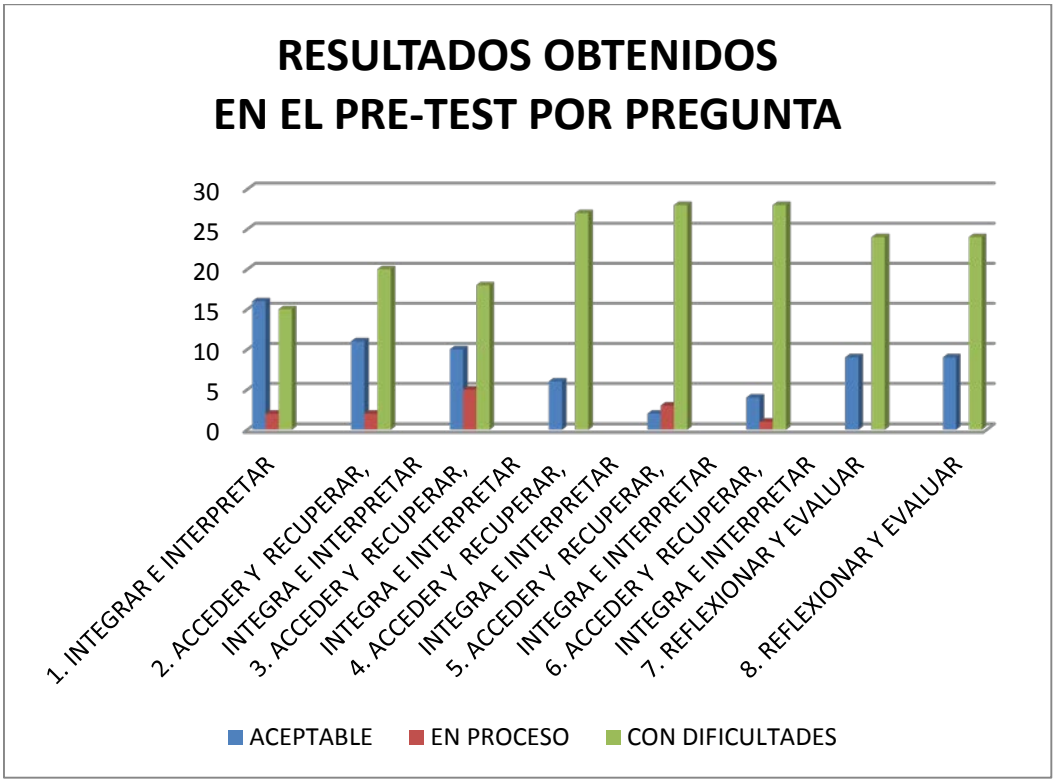
En la figura a, se presenta un cuestionario contestado para mejor visualización del trabajo realizado.

Figura a. Pre-test contestado



Los resultados obtenidos en el pre-test se presentan en la Gráfica 1, sin embargo cabe aclarar que las preguntas planteadas están acorde a los ítems de PISA, es decir: acceder y recuperar, integrar e interpretar, reflexionar y evaluar como lo apreciamos a continuación.

Gráfica 1.



En la gráfica se presenta que de los 33 alumnos involucrados en el proceso, entre16 y 2 lograron una valoración relativamente aceptable aunque con mínimas dificultades de acuerdo a PISA; mientras que entre 4 y 1 alumno se encuentran en el proceso de desarrollo de estas tareas.

Mientras que entre 15 y 27 alumnos presentan serias dificultades para acceder a estos niveles; y solamente 9 alumnos logran una valoración relativamente alta en los procesos de reflexionar y evaluar, lo que coloca al grupo en un nivel de desempeño 1 a.

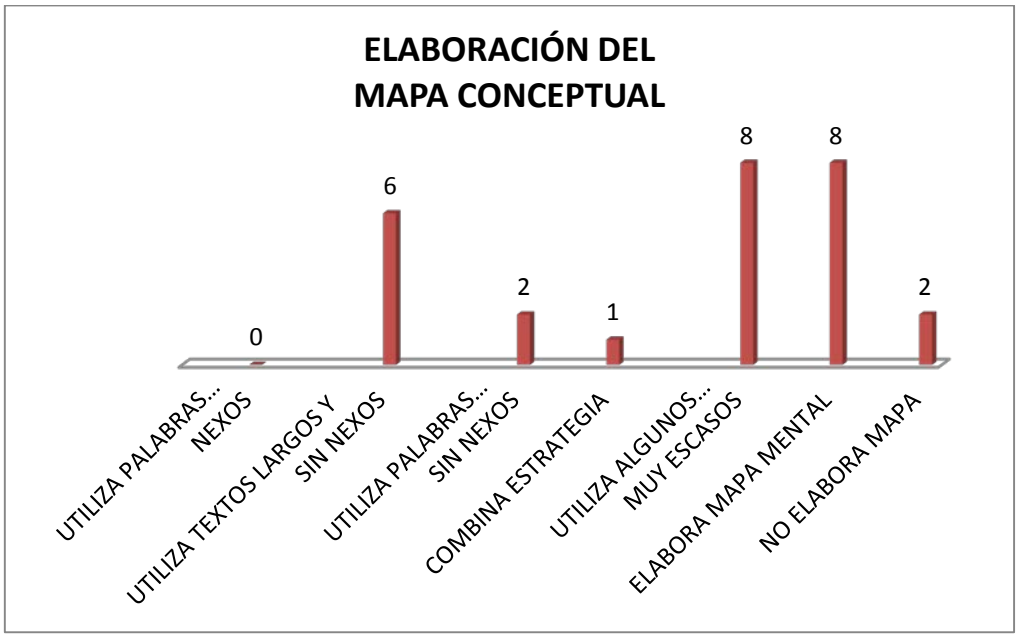
Los adolescentes que no han logrado desarrollar los procesos son muy pocos.

También observamos que la pregunta 7 y 8 tiene la finalidad de:

a) Conocer el nivel de reflexión y asociación que tienen los alumnos sobre la lectura y una actividad o conocimiento previo.

b) La interpretación a través del análisis del texto para que logre dar una opinión acerca del tema.

Gráfica 2.



Ahora bien, queda más claro el problema que existe en los procesos de comprensión, pero ¿Qué pasa cuando se solicita que presenten la información en un mapa conceptual?Los resultados son aún más preocupantes, como observamos en la gráfica 2, ningún alumno tiene conocimiento acerca de la forma correcta para elaborar mapas conceptuales. Solo 6 alumnos de 33 lograron elaborarlos aunque con deficiencia en la colocación de nexos, es decir, palabras que logren enlazar las ideas que se quieran relacionar.

Mientras tanto, sólo 8 alumnos de 33 hacen una construcción escueta de los mapas conceptuales y nuevamente 8 alumnos prefirieron evadir la indicación y realizar mapas mentales.

Los resultados obtenidos permiten establecer que los alumnos no tienen desarrollada esa habilidad y como el objetivo es conocer el nivel de recuperación que tiene los alumnos a través de la elaboración del mapa conceptual sin embargo también saber si reconoce sus propios procesos cognitivos al momento de elaborar el mapa conceptual.

Tenemos entonces que los adolescentes tienden a tener los siguientes problemas:

- ☐ Identificación de las ideas principales

- ☐ No conoce las características del mapa conceptual
- ☐ No logra tener una ilación del tema por lo que se le dificulta plantearlo en un mapa
- ☐ Falta de tiempo

Si pensamos que el problema radica en la asignatura de español –como comúnmente se hace- podemos mencionar a grandes rasgos dos posibilidades:

1. Lo ignoramos, de tal manera que el problema continua sin precisar las razones de correspondencia entre el sistema educativo, social y económico, o
2. Les damos las herramientas que requieran para que mejoren su nivel de compresión; de tal forma que su uso se vea reflejadotanto en su vida como en la sociedad.

Es por la segunda opción y por el objetivo de este trabajo que se elabora una estrategia para facilitar la comprensión de textos científicos y que a continuación presento utilizando el método PEER, el cual consiste en la elaboración de preguntas y respuestas de un tema en específico con el propósito de que el alumno logre la comprensión del tema; sin embargo para el caso de la comprensión de textos se realiza una variación que consiste en modificar las preguntas del test anterior así como las posibles respuestas las cuales son el resultado de las que dieron los alumnos y la respuesta correcta, para ello se utiliza los fragmentos del texto que leyeron, con la finalidad de que los adolescentes lean y analicen el fragmento, activar los procesos que necesitan para la solución de las preguntas.

Para los casos de los mapas conceptuales nos guiaremos con el trabajo de Novak, logrando así una modificación significativa en la elaboración de dichos mapas.

Fase 3. Rediseño de la Estrategia L.A.C.I

Considerando los resultados obtenidos, se procedió a rediseñar la estrategia, convirtiendo las preguntas cerradas (imperativas) en preguntas declarativas; de acuerdo al método PEER.

A cada una de las preguntas se le anexó una parte del texto con la finalidad de facilitar a través de la lectura el análisis que conlleve a la respuesta correcta.

Las respuestas, se seleccionaron a partir de los argumentos que anotaron en el pre-test, se toman las que se presentan en mayor prevalencia, es decir entre un 50% o 60% de frecuencia. Éstas se colocan con una pequeña variación permitiendo que el alumno considere dos posibilidades: 1) tomar la respuesta que le suene más lógica o 2) determine de manera particular y luego en discusión cuál es la más apropiada.

Para la implementación de esta acción, se presenta a continuación la estructura del planteamiento, remarcando la respuesta correcta en subrayado y cursiva, ésta no se presenta a los alumnos.

1. El título del artículo “El hidrógeno, energético del futuro” nos hace reflexionar sobre….

a) la relación entre el oxígeno y la energía

b) el saber de nuestro planeta

c) las investigaciones acerca de cómo obtener mejores combustibles.

d) sobre el avance de la ciencia y la tecnología en la industria automotriz.

2. La autora nos presenta de manera general:

“El fin de la eradel petróleo ya se vislumbra y un candidato cada vez más firme para obtener energía es el hidrógeno. Los átomos de este elemento químico se componen de tan sólo un protón y un electrón, y son los más abundantes: cerca del 90% de todos los átomos que existen en el Universo son de hidrógeno.

En nuestro planeta este elemento no es tan abundante: aproximadamente el 15% de todos los átomos son de hidrógeno y juntos constituyen apenas el 0.9% de la masa total del planeta.

La mayoría de los átomos de hidrógeno que existen en la Tierra están en las moléculas de agua. Pese a su relativa escasez en este planeta, el hidrógeno forma parte de un mayor número de compuestos químicos que ningún otro elemento.

En estado elemental, el hidrógeno es un gas formado por moléculas diatónicas, que sólo alcanzan a ser una millonésima parte de la atmósfera; por ser tan ligeras, la gravedad de la Tierra no alcanza a retenerlas."

a) La utilizacióndel hidrógeno como fuente de energía, ya que es un elemento muy abundante aunque sus características químicas no permitan su fácil obtención.

b) Las ventajas del hidrógeno como fuente de energía ya que aunque es difícil obtenerlo es la mejor opción.

c) Sobre lo que se hace o se consume en nuestro país y las ventajas y desventajas del hidrógeno.

d) La posibilidad de obtener una fuente de energía alternativa a partir del hidrógeno, ya que el petróleo al ser una fuente no renovable tiende a escasear.

3. La utilización del hidrógeno, no fue el causante de la explosión del Hindenburg, ya que…

"La sombra del *Hindenburg*

La reacción del hidrógeno con el oxígeno es peligrosa por explosiva, pero el peligro se ha exagerado desde la explosión del dirigible *Hindenburg*, en 1937. El esqueleto del *Hindenburg* estaba armado con varas de madera, cuerdas de seda y laca. Para la cubierta se usó tela de algodón, recubierta primero con una capa de acetato de celulosa—uno de los componentes de la pólvora— y después con aluminio metálico en polvo.

La violenta reacción del aluminio metálico pulverizado con el oxígeno se utiliza también en los combustibles de los cohetes espaciales y es el principal

responsable dela gran luminosidad de la llama de éstos. El incendio del *Hindenburg* fue provocado por una chispa de electricidad estática del aire, que causó que el aluminio de la cubiertase incendiara y con él el resto de los materiales, todos inflamables, con los queestaba hecho el globo; y desde luego, también el hidrógeno. El hidrógeno arde conuna flama casi invisible y por su extrema ligereza, tiende a dispersarse hacia arriba.
En el caso del *Hindenburg*, se tiene registro de que todo el hidrógeno que contenía seconsumió en tan solo 37 segundos."

a) El hidrógeno, el oxígeno y el aluminio es peligroso ya que es explosiva debido a su violenta reacción.

b) La reacción química que tiene el hidrógeno y el oxígeno lo que provoca un incendio dando como resultado muertos.

c) Que las reacciones que tiene los materiales provoca un peligro inherente en un futuro.

d) Una chispa de electricidad estática del aire, causa que el aluminio de la cubierta se incendiara y el resto de los materiales ya que todos eran inflamables.

4. Actualmente los automóviles eléctricos son considerados híbridos debido a su relación con otros tipos de combustibles, ya que estos…

"En la actualidad, los vehículos eléctricos más populares no son solamente eléctricos, sino *híbridos*. Se llama híbrido a cualquier vehículo que utilice dos fuentes de energía, pero actualmente el término se ha vuelto casi exclusivo para designar autos impulsados por energía eléctrica y energía proveniente de la combustión de gasolina…… En realidad esta tecnología es solamente un paso en la transición de los vehículos altamente contaminantes con motor de combustión interna hacia vehículos impulsados por fuentes de energía limpia, como podrían ser las celdas de combustible. La mayoría de las compañías fabricantes de automóviles llevan a cabo hoy en día intensos programas de investigación y desarrollo encaminados a producir autos movidos por celdas de combustible. Por ejemplo, Ford tiene ya un modelo de automóvil de este tipo,

del cual ha distribuido, a manera de prueba, varias decenas en los Estados Unidos, Canadá y Alemania."

a) Utilizan celdas de combustible, ya que al utilizar el hidrógeno permite el desarrollo de energía limpia.

b) Utilizan como fuente de energía la del hidrógeno puesto que es limpia.

c) Utilizan el hidrógeno junto con la electricidad, desarrollando así una nueva tecnología.

d) Contaminan menos, no se ensucia el aceite y el carbón generado por la combustión no tapa los conductos del motor.

5. La obtención del hidrógeno presenta algunas desventajas, debido a que...:

"El hidrógeno se encuentra combinado en forma de agua o de compuestos orgánicos.

Por lo tanto, se puede obtener de esas fuentes, pero para separarlo de sus compuestos es preciso suministrar energía. Hoy en día el hidrógeno se obtiene principalmente de sustancias extraídas del petróleo: hidrocarburos gaseosos como el metano y el propano, o alcoholes como el metanol o el etanol, que son líquidos.

Obtener hidrógeno del metano, por ejemplo, tiene dos inconvenientes. El primero es que el metano del que se parte se obtiene principalmente del petróleo, que se está agotando. Este inconveniente podría evitarse porque se puede extraer metano de *biomasa* (mediante fermentaciones llevadas a cabo por microorganismos sobre materia orgánica de desecho) y este proceso podría volverse la principal fuente de metano. El segundo inconveniente es que el proceso genera dióxido de carbono, igual que cuando se quema el gas natural, lo que contribuye al calentamiento global.

La obtención de hidrógeno a partir de metanol, CH_3OH, tiene las mismas desventajas…. La ventaja que ofrece el metanol sobre el metano es que mientras que éste es un gas, aquél es un líquido, que podría transportarse y almacenarse de manera semejante a la gasolina. El inconveniente es que la materia prima para obtener metanol, es justamente el metano. El etanol también puede utilizarse para obtener hidrógeno, con la ventaja de que es un

alcohol más fácil de obtener biotecnológicamente, mediante la fermentación de azúcares. Desde luego, también es posible obtener el hidrógeno elemental a partir del agua, que en tanta abundancia tenemos. Sin embargo, la manera más simple y directa de separar el agua en sus componentes, la electrólisis, no representa ninguna ganancia en cuanto al balance total de energía: para efectuarla hay que proporcionar la misma cantidad de energía eléctrica que la que se obtiene al realizar la reacción inversa. Si esa energía eléctrica se obtuvo a partir de la principal fuente actual en nuestro planeta, una planta termoeléctrica, estaremos sólo dando la vuelta al problema y seguiremos quemando combustibles fósiles."

a) Pueden ocasionar serios problemas ecológicos y empresariales.

b) Se debe de suministrar una gran cantidad de energía.

c) El proceso de obtención tiene como desecho principal el dióxido de carbono.

d) Al obtenerse de la biomasa nos afecta.

6. La obtención de energía a través del hidrógeno con lleva a

"Del hidrógeno a la electricidad

Otra posibilidad es aprovechar la energía química liberada cuando el hidrógeno reacciona con el oxígeno, no como energía mecánica o térmica, sino almacenándola como energía eléctrica. Esta alternativa se va haciendo cada vez más viable. Los dispositivos que producen electricidad a partir de esta reacción se conocen como *celdas de combustible* (véase recuadro).

En las celdas de combustible la energía química se convierte en electricidad sin necesidad de combustión. Se hace reaccionar el hidrógeno con el oxígeno en dos electrodos (los "polos", o "bornes", de una pila) separados por una membrana de plástico delgada. En uno de los electrodos las moléculas de hidrógeno se despojan de sus electrones. Éstos se suministran al circuito externo al que la celda alimenta para realizar trabajo. Los protones de las moléculas de hidrógeno atraviesan la membrana y van al otro electrodo, donde se mezclan con el oxígeno y los electrones en circulación para dar agua. Es decir, las celdas de combustible permiten obtener energía eléctrica totalmente limpia a partir de la reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno.

Uno de los reactivos necesarios, el oxígeno, se obtiene directamente del aire y es virtualmente inagotable. Cómo obtener el hidrógeno es otra historia."

a) Conocer la separación de los átomos del oxígeno e hidrógeno.

b) La mejor manera de obtener energía a través del hidrógeno.

c) Conocer como nos afecta el proceso de obtención de energía a través del hidrógeno.

d) Conocer las ventajas de las celdas de combustibles las cuales son capaces de convertir energía sin necesidad de combustión.

Indicaciones para elaborar el mapa conceptual.

Formar equipos de tres personas, divide el texto de manera proporcional y con lo subrayado previamente, realiza:

1. Coloca las palabras importantes de cada sección del texto en pedazos de papel pequeñas
2. Organiza los papeles de forma coherente y empieza a colocarlos dentro de tu esquema, no olvides utilizar flechas.
3. Ya que tienes la información ordenada agrega palabras de enlace (nexos) para que te ayuden a explicar mejor la información.
4. Expliquen cómo lo hicieron (ponerse de acuerdo, decidir cómo lo clasificaron, etc.)
5. Entrégalo a tu profesora.

Fase 4. Obtención de resultados.

a) Método PEER: discusión en pares sobre las respuestas seleccionadas a las afirmaciones propuestas. Ver tabla a.1.

Tabla a.1 Resultados de la discusión

PRIMERA RONDA	A	B	C	D	Total	SEGUNDA RONDA	A	B	C	D	Total	observaciones
Pregunta 1	1	2	26	4	33	Pregunta 1	5	0	28	0	33	
Pregunta 2	4	4	6	19	33	Pregunta 2	7	4	0	22	33	Se vuelve a realizar la discusión.
Pregunta 3	8	1	1	23	33	Pregunta 3	2	1	0	30	33	
Pregunta 4	29	0	3	1	33	Pregunta 4	33	0	0	1	33	
Pregunta 5	12	8	12	1	33	Pregunta 5	2	6	25	0	33	Se vuelve a realizar la discusión.
Pregunta 6	4	4	6	19	33	Pregunta 6	1	0	0	32	33	

b) Rúbrica Comprehensiva.

En la tabla b.1 se presenta por medio de una rúbrica las percepciones que tuvieron los alumnos al término de la estrategia; y en la tabla b.2 se solicita que escriban una opinión acerca de la estrategia LACI.

Tabla b.1.Rúbrica comprehensiva

MARCA CON UNA X SEGÚN CORRESPONDA

RASGOS / INDICADORES	SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1. Realice el subrayado de los textos	28	5	
2. Utilice el subrayado del texto para argumentar sobre la decisión tomada en las respuestas a las preguntas.	27	6	
3. Las discusiones llevadas a cabo durante la estrategia me ayudó a identificar mis errores o mis aciertos.	22	11	
4. Encerré y utilicé las palabras importantes en la elaboración del mapa conceptual.	27	5	1
5. Jerarquice las ideas con coherencia	12	20	1
6. Utilicé líneas de conexión y nexos (palabras de enlace)	27	6	
7. Identificó mi propia forma de relacionar los conceptos importantes y plasmarlos en un mapa conceptual.	18	17	

.

Tabla b.2 respuestas cualitativas de los alumnos

Da tu opinión acerca de la estrategia L.A .C.I (te gustó o no te gustó y por qué):

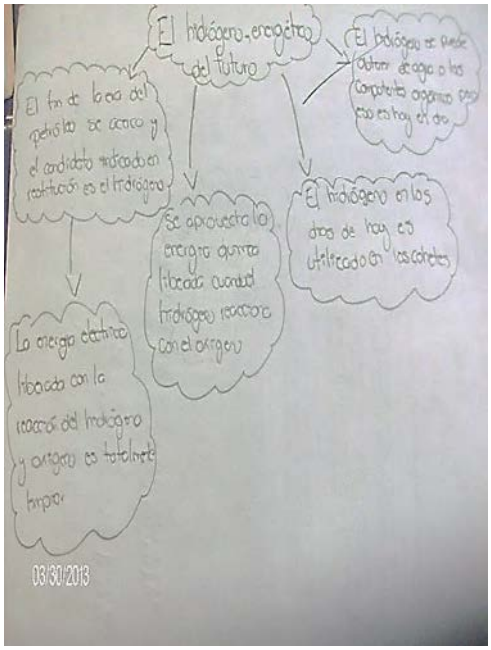
Bernardo Vázquez Gaona: *Me gustó porque me ayudó en lo que me equivocaba.*	J. Alberto Peña Rico: *Si me gustó ya que nos ayudó a poder tener más formas de comprender los textos.*	Dulce Adriana PincleOrtigoza: *Sí me gustó porque nos ayudó a entender y desarrollar nuestras habilidades y a tener conciencia de lo que hacemos o leemos.*
Fernando Pérez Reyes*: Sí me gustó, porque estuve relacionando ideas con otros compañeros algo así como un debate.*	Daniela Guzmán Andrade: *Sí porque me hizo ver porque estaba bien en mis respuestas o porque no.*	Ma. del Pilar Flores de la Cruz: Sí *me gustó porque entre todos nos ayudamos a resolver las preguntas, un buen trabajo en equipo.*
Alberto Sosa González: *Me gustóporque me enseñó estrategias para que me aprenda y sepa las ideas para responder preguntas.*	Adán Castillo Guzmán: *La verdad me gustó el taller y me gustaría que volviera a ver uno más porque así supe como opinar y escuchar las opiniones de miscompañeros.*	Sandra Hernández Vázquez: *Sí. Me gustó porque aprendí más acerca de mis conocimientos y aprendí a identificar y reflexionar más acerca del texto.*
Anónimo: *Si me gustó, porque nuestra profa tubo la manera de explicarlo correctamente y la manera de correlacionar.*	Fernando Ignacio Mora López: *Me gustó, me ayudó a comprender bien mi texto el cual estaba interesante, sirvió de apoyo esta estrategia y la llevaré a cabo en otros textos científicos.*	Estefanía Sánchez Núñez: *Sí me gustó, siento que se me facilitó más las preguntas*.
Gisela Yazmín Salamanca Camarillo: *Sí me gustó porque llevamos discusiones para llegar a la respuesta correcta*.	Marlem Valera Peralta*: Me gustó la estrategia pues se me hizo muy interesante la actividad.*	Lizbeth J. Aguirre Coátl: *A mí sí me gustó la estrategia porque a la hora de discutir me daba cuenta si estaba mal o estaba bien, además es muy fácil comprender los textos con esta estrategia.*
Yatziry Reyes Lezama: *Me gustó porque realizamos como debates para llega a la respuesta correcta, y cada quién argumentaba de acuerdo al problema.*	Melissa Fernanda Rodríguez M.: *Pues la verdad estuvo muy interesante porque eso nos hizo participar como grupo.*	Mariana Millán Bernal: *Me agrado bastante como para emplearla, porque es una manera diferente de hacer resumen y poder realizar mejor un mapa conceptual.*
Valeria Montoya Silva: *Sí, porque así entendí más…como analizar y por fin me di cuenta como poder darme cuenta cuál es el propósito de cada pregunta.*	Tomas Reyes García:*Sí me gustó porque fue divertida e interesante*.	Marian Márquez Hernández: *Me gustó porque pusieron nuestra mente en funcionamiento e igual nos enseñaron a hacer mapas conceptuales de manera correcta.*
Flor Karina Muñoz Zarate: *Me gustó porque me ayudó a darme cuenta de que estaba mal y si en alguna respuesta que di yo argumentando, me*	Mari Cruz García Grajales: *Sí me gustó porque lo hicimos en grupo y tuvimos buena comunicación.*	Mayra Hernández Hernández: *Sí porque fue divertida e interesante.*

ayudo a darme cuenta que estaba mal o bien.		
Enrique Alfredo Díaz Alameda: *Sí me gustó porque me ayudó a tomar mis decisiones y a ver él porque estaba mal*.	Andrea Cabrera Zapata: S*í me gustó porque me ayudó a comprender mejor algunas cosas.*	YeredBeristaín Ramírez: *Sí me gustó, ya que pude comprender y analizar mejor el tema al mismo tiempo de que pude llegar al punto principal satisfactoriamente.*
Jonathan Alfonso Marín: *Sí, ya que me ayudó a comprender más lo que leo para tomar una respuesta y no equivocarme y a poner más atención en los textos.*	Mario AlbertoDolores de Jesús: *Sí me gustó porque analizamos las preguntas debatimos, argumentamos, etc.*	Ana Gabriela López Córdoba: *Me gustó ya que nos pusieron a pensar y analizar las decisiones que tomamos con ayuda del texto*.
Michelle Trujillo Sánchez: *Me gustó, tenía muchas estrategias que me gustaron para darme cuenta de unos errores*.	Cinthia Tepetzi Hernández: *Me gustó, porque nos ayudó a que siempre tenemos que leer bien para saber cuál es la respuesta correcta.*	Luz Belén García Pérez: *Sí me gustóporque se me hizo interesante y gracias a esto aprendí una estrategia para analizar y comprender textos científicos.*

c) Mapas conceptuales

En esta sección se toman en cuenta sólo 4 mapas conceptuales, en donde la figura 1.1 y 1.2, muestran la elaboración de mapas antes de la estrategia y en la figura 1.3 y 1.4 se muestran los mapas después de la estrategia. La finalidad de esta comparación es para poder vislumbrar mejor las modificaciones realizadas por los alumnos.

Mapas conceptuales previos a la estrategia.



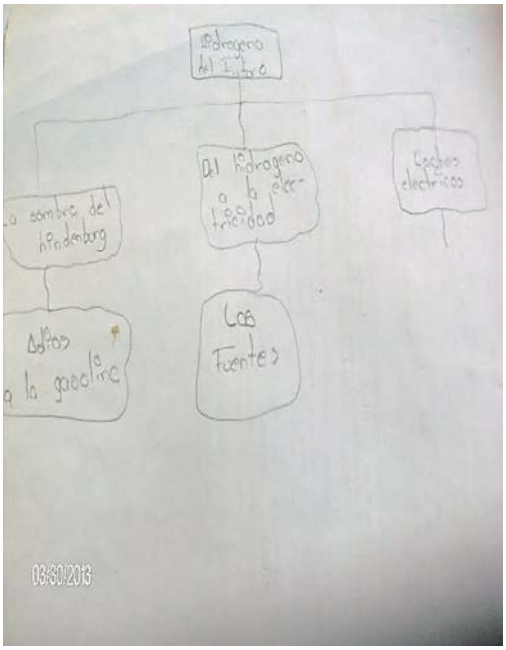
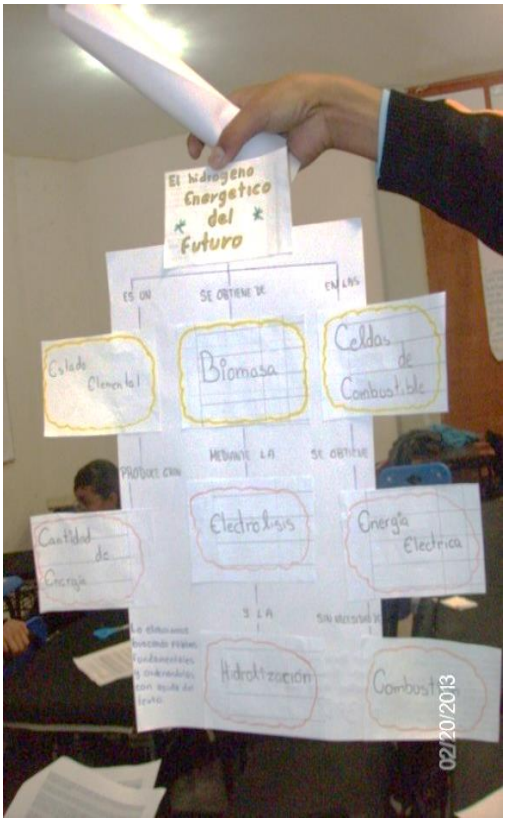


Figura 1.1

Figura 1.2

Mapas conceptuales después de la estrategia.



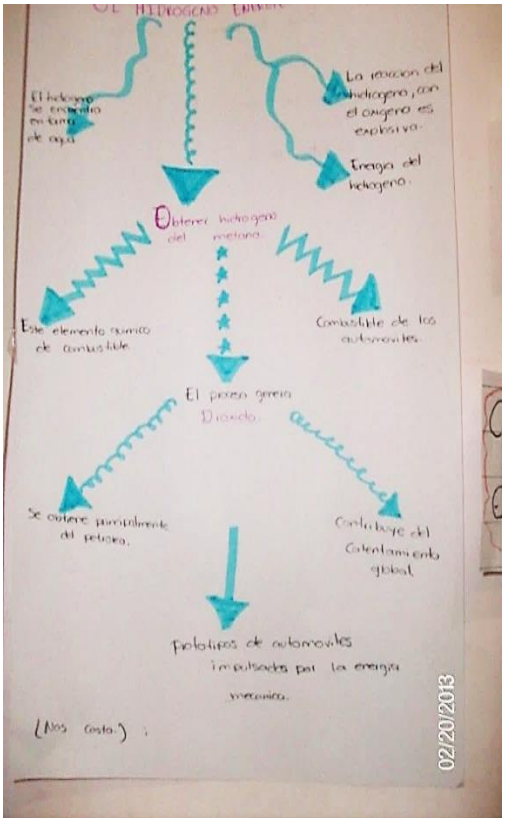


Figura 1.3

Figura 1.4

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos antes, durante y al final de la estrategia presentan los siguientes acontecimientos:

a) Durante el pre-test, notamos que los alumnos presentaron conflictos para contestar el cuestionario y en la elaboración del mapa; a pesar de que el tiempo estimado para realizar la actividad era de 70 minutos.

En la contestación del cuestionario dieron argumentaciones muy sencillas, las cuales se verifican en la gráfica de los resultados; e implicaron que las respuestas tenían que ser textuales; sin embargo las percepciones generales de la lectura provocaron un choque entre qué contestar y cómo redactarlo.

Para el caso de la pregunta 8, pocos alumnos lograron comprender el proceso de reflexión y evaluación (de acuerdo a PISA).

Pocos alumnos integraron, recuperaron y accedieron a la información, esto para las preguntas 1 a la 8 (análisis e interpretación)

Para la elaboración de los mapas conceptuales (la comprensión), observamos que de acuerdo al gráfico 2, el 100% tuvo serias complicaciones al realizar la actividad y por lo tanto sus esquemas no estaban completos. No contenían jerarquización y ni palabras de enlace (nexos).

b) En el rediseño de la estrategia, el método aplicado (PEER) contribuyó a que los alumnos: 1) mantuvieran su postura dentro de la discusión a través de la argumentación, 2) realizaran justificaciones con el apoyo de la lectura y sus anotaciones y 3) se permitiera una descodificación y un intercambio del lenguaje científico que les ayudo a manifestar sus ideas.

Aunque la discusión en cada pregunta fue de aproximadamente de 5 a 7 minutos, fue suficiente para que lo llevaran a cabo.

Notamos en la tabla a.1, que en la primera ronda las respuestas fueron muy variadas, pero después de la discusión se distinguió una modificación en

las respuestas; aunque en las preguntas dos y cinco, generaron un conflicto cognitivo, ya que la mayoría de los alumnos se aferraron a su respuesta y muy pocos cambiaron su opinión. Para solucionar esta situación la intervención de la autora, hizo posible que en la segunda discusión –y con la orientación adecuada- los resultados obtenidos fueran los correctos.

Asímismo detectaron que si no realizaban una lectura detallada, tenían dificultades para argumentar y comprender la pregunta, lo que provocó al inicio del trabajo, que sólo decidieran por lo que les convenía y no por reforzar su elección.

c) En la elaboración del mapa conceptual, apreciamos el contraste entre los construidos antes y después, ya que se distinguen las características propias de los esquemas como son: jerarquía, nexos y conexiones, claves importantes en la elaboración de mapas conceptuales.

El contenido de los mapas, varía en cada equipo: hay quien decidió colocar las palabras claves y quienes colocaron textos con la finalidad de argumentar y justificar las ideas que representaban.

d) Para la valoración del trabajo se elaboró una rúbrica comprehensiva, cuya intención es conocer los procesos cognitivos que desarrollaron los alumnos y su opinión cualitativa acerca de la estrategia, tal y como lo observamos en las tablas b.1 y b.2; es claro que la mayoría de los alumnos logran identificar algunos de sus procesos cognitivos (metacognición), que permitieron la resolución de las actividades, aunque todavía se muestran problemas en la jerarquización de conceptos en los mapas conceptuales, los cuales se corrigen cuando se trabaja en equipo de forma colaborativa.

En resumen entre un 80% y 90% de los alumnos lograron llegar al objetivo planteado utilizando de manera sistemáticalas tácticas implementadas en esta estrategia. Cabe mencionar que la intervención acertada dela autora, en diferentes momentos del trabajo, favoreció el desarrollo y concretización del trabajo.

Y sobre todo la disponibilidad que tuvieron los alumnos en la participación de este trabajo.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Se ha confirmado que el lenguaje es parte de la comunicación entre los individuos y por la tanto promueve en nuestro cerebro la realización de esquemas cognitivos que permiten el desarrollo de funciones más estructuradas

Este cambio dependerá de los estadios de desarrollo en el que se encuentre el individuo, en el caso del adolescente, etapas que logran impulsar la reflexión e interpretación requeridas para usarlos en la comprensión de textos, nos referimos a las operaciones concretas y formales. Para que esto se lleve a cabo no sólo se trata de enseñar a leer sino también se requiere de enseñar y fortalecer dicha acción.

Esta acción se consiguió a partir de los cuatro momentos en el que se desarrolla la estrategia L.A.C.I, logrando: analizar, comprender e interpretar la información que proporciona los textos científicos haciendo uso de diferentes tácticas para lograr el objetivo

El aprendizaje significativo se establece cuando: argumenta y construye el mapa conceptual de manera clara y coherente a través de la jerarquización de la información, esto involucra las habilidades como: seleccionar, organizar e interpretar el texto.

Es un hecho que si se aplica la estrategia L.A.C.I. (Leer, Analizar, Comprender e interpreta) de forma continua –por lo menos en cada bimestre-, se fortalecen las habilidades cognitivas (inferencias, argumentan, discuten y emiten juicio), se pueden aumentar los niveles de desempeño establecidos por PISA y SEP, ya que los alumnos logran subir su nivel de complejidad al nivel 2 y probablemente al 3.

Aunque uno de los objetivos no era conocer la metacognición en los alumnos, cabe señalar la importancia de este proceso, ya que si no conocen cómo aprenden, entonces le es difícil conocer que táctica aplicar para mejorar su aprendizaje.

Es conveniente puntualizar en este espacio, que los alumnos se sintieron que pertenecían a un grupo de discusión, guiado, concentrado, analítico, crítico y sobre todo apoyados durante las sesiones que duró el trabajo.

Al principio supusieron que era una actividad que involucraba sólo leer, resumir y contestar -como al inicio fue-; sin embargo al final se dieron cuenta que al trabajar de forma recíproca, colaborativa y tolerante ganan más y pierden menos.

.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Achugar, D. E. (2012). *Los textos discontinuos: ¿cómo se leen? La competencia Lectora desde PISA.*México:INNE.
- Alegría de la C., M. (2003). *La lecto-escritura como herramienta. Leamos la ciencia para todos.* Manual. México, D.F.
- Biblioteca de investigaciones (2011). Tipos de lenguaje y variaciones de la lengua. Recuperado de http://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/espanol/el-lenguaje-tipos-de-lenguaje-y-variaciones-de-la-lengua/.
- Campanario, J. M. (2002). *La Enseñanza de las Ciencias en Preguntas y Respuestas.*Universidad de Alcalá. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.Diciembre.
- Cano, A. (2006). La comunicación. Recuperado de http://www.uclm.es/profesorado/agcano/comunicacion.htm.
- Enciclopedia de pedagogía práctica. (2004/2005). Escuela de maestros. Tomo 3. Enseñar y aprender.
- Facultad de información y comunicación (2012). Lenguaje. Recuperado de http:/www.liccom.edu.uy/bedelia/cursos/métodos/materiales/lenguaje.html.
- Fierro, J. (2005). *Como leer un texto de Ciencia.*Correo del maestro núm. 114.Uribe y Ferrari Ediciones S.A. de C.V.
- Frías, C. X. (2000). *Introducción a la lingüística.* Revista Philologica Románica, suplemento 01.
- Hipermedia (2012). Funciones del lenguaje. Recuperado de http://www.hipermedia.org/FormaComunicacion/2do07_08/factores_funciones%20.pdf.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2013). PISA 2009. Recuperado de http://www.inee.edu.mx/archivosbuscador/2011/02/INEE-201102297-informacion_pisa2009.pdf.

- Instituto Público de Enseñanza Secundaria (2011). Recuperado de http://www.ieslaaldea.com.
- Instituto Vasco de Evaluación e investigación Educativa (2011). PISA 2009. Recuperado de www.isei-ivei.net/cast/pub/.../lectura_PISA2009completo.pdf.
- Kaufman, A. M. (1993). *La escuela y los textos*. Buenos Aires, Santillana.
- Krausse, Ethel (2013). Revista de ciencias y humanidades. Recuperado de http://www.cidhem.mx/tamoanchan1/literaturizar.pdf. Consultado en noviembre 2013.
- Llesuy, S., et al (2012). Importancia del Lenguaje. Recuperado de http://aportes.educ.ar/quimica/nucleo-teorico/tradiciones-de-ensenanza/que-deberiamos-ensenar/importancia_del_lenguaje_como.php.
- Lozano, L. (2003). *Didáctica de la lengua española y de la literatura*. Libris editores. Segunda edición.
- Márquez, B. C. (2005). *Aprender ciencias a través del lenguaje*. Revista Educar. Abril-junio.
- Martínez, V. A. y col.(2000). *Ciencias 2. Física*. MacmillanPublishers
- Plan y Programas de Estudio. (2006). Educación básica. Secundaria. Sep.
- Plan y Programas de Estudio. (2011). Educación básica. Secundaria. Sep.
- Pozo, J. I. y col. (2000). *Los procedimientos como contenidos escolares*.Edebé.
- Profelandia.com (2013). SEP cambia criterios para valorar la competencia lectora. Recuperado de http://profelandia.com/cambia-sep-criterios-para-valorar-la-competencia-lectora/.
- Rugarcía, A. (1996). *¿Por qué no leen los estudiantes?* Universidad iberoamericana, México.
- Solé, I. (1999). *Estrategias de lectura*. Colección MIE, novena edición.

☐ www. Profesorenlinea.cl-Querelle y Cia Ltda (2013). Tipos de Lenguae. Recuperado de http://www.profesorenlinea.cl/castellano/Lenguaje_Tipos.html.

ANEXO A

EL HIDRÓGENO ENERGÉTICO DEL FUTURO. Laura Gasque

Revista ¿Cómo ves? UNAM

El fin de la era del petróleo ya se vislumbra y un candidato cada vez más firme para obtener energía es el hidrógeno. Los átomos de este elemento químico se componen de tan sólo un protón y un electrón, y son los más abundantes: cerca del 90% de todos los átomos que existen en el Universo son de hidrógeno.

En nuestro planeta este elemento no es tan abundante: aproximadamente el 15% de todos los átomos son de hidrógeno y juntos constituyen apenas el 0.9% de la masa total del planeta.

La mayoría de los átomos de hidrógeno que existen en la Tierra están en las moléculas de agua. Pese a su relativa escasez en este planeta, el hidrógeno forma parte de un mayor número de compuestos químicos que ningún otro elemento.

En estado elemental, el hidrógeno es un gas formado por moléculas diatómicas, que sólo alcanzan a ser una millonésima parte de la atmósfera; por ser tan ligeras, la gravedad de la Tierra no alcanza a retenerlas.

La reacción entre el hidrógeno (H_2) y el oxígeno elementales (O_2) produce moléculas de agua y desprende una importante cantidad de energía. Esto sucede porque los enlaces de la molécula de agua son más fuertes que los enlaces en las moléculas de H_2 y O_2.

$$2H_2 + O_2 \text{-----> } 2H_2O$$

Esta es la reacción que se usó, por ejemplo, en los cohetes Saturno V (uno de los cuales puso en el espacio al Apolo 11, la primera misión tripulada a la Luna) y los transbordadores espaciales, que utilizan hidrógeno elemental como combustible.

La sombra del *Hindenburg*

La reacción del hidrógeno con el oxígeno es peligrosa por explosiva, pero el peligro se ha exagerado desde la explosión del dirigible *Hindenburg*, en 1937. El esqueleto del *Hindenburg* estaba armado con varas de madera, cuerdas de seda y laca. Para lacubierta se usó tela de algodón, recubierta

primero con una capa de acetato de celulosa—uno de los componentes de la pólvora— y después con aluminio metálico en polvo.

La violenta reacción del aluminio metálico pulverizado con el oxígeno se utiliza también en los combustibles de los cohetes espaciales y es el principal responsable de la gran luminosidad de la llama de éstos. El incendio del *Hindenburg* fue provocado por una chispa de electricidad estática del aire, que causó que el aluminio de la cubierta se incendiara y con él el resto de los materiales, todos inflamables, con los que estaba hecho el globo; y desde luego, también el hidrógeno. El hidrógeno arde con una flama casi invisible y por su extrema ligereza, tiende a dispersarse hacia arriba.

En el caso del *Hindenburg*, se tiene registro de que todo el hidrógeno que contenía se consumió en tan sólo 37 segundos. El fuego que se ve en las fotos no puede atribuirse la combustión del hidrógeno, sino a la de los materiales del globo y al combustible diesel que alimentaba sus motores.

De los 97 pasajeros y tripulantes del dirigible, 36 perdieron la vida, 33 de ellos por haber caído o saltado intencionalmente al vacío. Sólo tres de las víctimas murieron por quemaduras, seguramente causadas no por la combustión del hidrógeno, sino por la del diesel usado como combustible del dirigible, ya que la cabina de los pasajeros se ubicaba bajo el globo. El diesel y el resto de los materiales inflamables tardaron 10 horas en consumirse.

¿Adiós a la gasolina?

Hoy en día existen varios prototipos de automóviles impulsados por la energía mecánica generada por la reacción del hidrógeno con el oxígeno. Los fabrican compañías como BMW de Alemania y Mazda de Japón, asociada con la estadounidense Ford.

Para hacer automóviles de combustión interna impulsados por hidrógeno elemental se requiere una tecnología parecida a la que se usa para producir motores movidos por gas natural, que ya abundan en nuestros días. La combustión del hidrógeno en estosmotores aún no es perfecta. Su fuente de oxígeno es el aire, por lo que inevitablemente una pequeña fracción de nitrógeno interviene en la combustión y forma óxidos de nitrógeno, NO_x, que producen el esmog fotoquímico y el ozono “malo”. Comparado con la gasolina, el hidrógeno como combustible extiende la vida del motor y reduce el mantenimiento, ya que no se acumula carbón en la cámarade combustión ni en

las bujías, y los gases resultantes son tan limpios que casi no se necesita cambiar el aceite del motor, sólo hay que restituirlo periódicamente. Sin embargo, los inconvenientes siguen siendo mayores que las ventajas. Como las moléculas de hidrógeno son tan pequeñas, se requiere mucha energía para comprimirlo o licuarlo. Por la misma razón, el gas se fuga con mucha facilidad de los recipientes que lo contienen; incluso en el mejor tanque, el H2 se evapora a una tasa de 3% diario.

Del hidrógeno a la electricidad

Otra posibilidad es aprovechar la energía química liberada cuando el hidrógeno reacciona con el oxígeno, no como energía mecánica o térmica, sino almacenándola como energía eléctrica. Esta alternativa se va haciendo cada vez más viable. Los dispositivos que producen electricidad a partir de esta reacción se conocen como *celdas de combustible* (véase recuadro). En las celdas de combustible la energía química se convierte en electricidad sin necesidad de combustión. Se hace reaccionar el hidrógeno con el oxígeno en dos electrodos (los “polos”, o “bornes”, de una pila) separados por una membrana de plástico delgada. En uno de los electrodos las moléculas de hidrógeno se despojan de sus electrones. Éstos se suministran al circuito externo al que la celda alimenta para realizar trabajo. Los protones de las moléculas de hidrógeno atraviesan la membrana y van al otro electrodo, donde se mezclan con el oxígeno y los electrones en circulación para dar agua. Es decir, las celdas de combustible permiten obtener energía eléctrica totalmente limpia a partir de la reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno.

Uno de los reactivos necesarios, el oxígeno, se obtiene directamente del aire y es virtualmente inagotable. Cómo obtener el hidrógeno es otra historia.

Las fuentes

El hidrógeno se encuentra combinado en forma de agua o de compuestos orgánicos.

Por lo tanto, se puede obtener de esas fuentes, pero para separarlo de sus compuestos es preciso suministrar energía. Hoy en día el hidrógeno se obtiene principalmente de sustancias extraídas del petróleo: hidrocarburos gaseosos como el metano y el propano, o alcoholes como el metanol o el etanol, que son líquidos.

Obtener hidrógeno del metano, por ejemplo, tiene dos inconvenientes. El primero es que el metano del que se parte se obtiene principalmente del petróleo, que se está agotando. Este inconveniente podría evitarse porque se puede extraer metano de *biomasa* (mediante fermentaciones llevadas a cabo por microorganismos sobre materia orgánica de desecho) y este proceso podría volverse la principal fuente de metano. El segundo inconveniente es que el proceso genera dióxido de carbono, igual que cuando se quema el gas natural, lo que contribuye al calentamiento global.

La obtención de hidrógeno a partir de metanol, CH_3OH, tiene las mismas desventajas que a partir de metano. La ventaja que ofrece el metanol sobre el metano es que mientras que éste es un gas, aquél es un líquido, que podría transportarse y almacenarse de manera semejante a la gasolina. El inconveniente es que la materia prima para obtener metanol, es justamente el metano. El etanol también puede utilizarse para obtener hidrógeno, con la ventaja de que es un alcohol más fácil de obtener biotecnológicamente, mediante la fermentación de azúcares. Desde luego, también es posible obtener el hidrógeno elemental a partir del agua, que en tanta abundancia tenemos. Sin embargo, la manera más simple y directa de separar el agua en sus componentes, la electrólisis, no representa ninguna ganancia en cuanto al balance total de energía: para efectuarla hay que proporcionar la misma cantidad de energía eléctrica que la que se obtiene al realizar la reacción inversa. Si esa energía eléctrica se obtuvo a partir de la principal fuente actual en nuestro planeta, una planta termoeléctrica, estaremos sólo dando la vuelta al problema y seguiremos quemando combustibles fósiles.

Pero existen otras posibilidades. Si para hidrolizar el agua usamos electricidad proveniente de una planta nuclear, hidroeléctrica o eólica, las pilas de combustible se convierten en una buena manera de almacenar y transportar esa energía. La energía del Sol también puede ser la solución, ya sea porque la electricidad requerida para hidrolizar el agua puede provenir de celdas solares, o porque la luz solar por sí misma es capaz de separar el agua en sus componentes mediante el uso de catalizadores adecuados.

Los coches eléctricos hoy

Los primeros automóviles eléctricos se desarrollaron en la primera mitad del siglo XIX y llegaron a tener cierto auge durante la primera década del siglo

XX. Sin embargo, la poca durabilidad de las baterías disponibles en aquel entonces y el advenimiento del automóvil con motor de combustión, así como el incremento en las exploraciones petroleras, hicieron que los autos eléctricos se convirtieran en una curiosidad. En 1912 un automóvil eléctrico costaba 1 750 dólares, mientras que uno con motor de gasolina se adquiría por 650. El interés en los coches eléctricos resurgió a partir de los años 70 con las crisis energéticas provocadas por los embargos petroleros de los países árabes.

En la actualidad, los vehículos eléctricos más populares no son solamente eléctricos, sino *híbridos*. Se llama híbrido a cualquier vehículo que utilice dos fuentes de energía, pero actualmente el término se ha vuelto casi exclusivo para designar autos impulsados por energía eléctrica y energía proveniente de la combustión de gasolina. Esta combinación logra rendimientos de gasolina del orden de 20 kilómetros por litro, con una potencia comparable a la de los autos con motores tradicionales a base de gasolina.

En realidad esta tecnología es solamente un paso en la transición de los vehículos altamente contaminantes con motor de combustión interna hacia vehículos impulsados por fuentes de energía limpia, como podrían ser las celdas de combustible. La mayoría de las compañías fabricantes de automóviles llevan a cabo hoy en día intensos programas de investigación y desarrollo encaminados a producir autos movidos por celdas de combustible. Por ejemplo, Ford tiene ya un modelo de automóvil de este tipo, del cual ha distribuido, a manera de prueba, varias decenas en los Estados Unidos, Canadá y Alemania.

La producción de estos vehículos a nivel comercial está a la espera de un sistema de distribución de hidrógeno que permita a los consumidores reabastecer sus autos. Ford, en colaboración con su socio Mazda, ha promovido la instalación de estaciones de hidrógeno en Hiroshima, Detroit y Berlín. Honda no sólo tiene planes de producir comercialmente su vehículo de celdas de combustible para el año 2010, sino que también participa en el desarrollo de una *estación casera de energía*, capaz de producir hidrógeno a partir de gas natural en una escala doméstica. El petróleo empieza a escasear y el hidrógeno abunda; la transición no será fácil, pero es inexorable. Nos dirigimos hacia una nueva tecnología energética, que traerá profundos cambios en el ámbito económico y social.