



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

CURSO TECNICAS DE ESTUDIO

LICENCIATURA Y PROFESORADO EN FÍSICA

LICENCIATURA Y PROFESORADO EN QUÍMICA

TÉCNICO QUÍMICO UNIVERSITARIO

DOCENTE RESPONSABLE: ESP. LIC. M. VIVIANA NIEVA

AÑO LECTIVO 2013



El ingreso a la universidad, es una decisión importante, que implica un cambio profundo: la decisión de seguir estudiando, un nuevo reto, una nueva etapa, en la que cada ingresante tendrá que ser protagonista y responsable de su actuar.

1. Ahora cabe preguntarse qué se entiende por estudiar. Estudiar significa aplicar deliberadamente distintas operaciones del pensamiento como análisis, síntesis, abstracción, generalización, inducción, deducción, para abordar un objeto de conocimiento. Implica desarrollar capacidades no solo para adquirir información sino también para elaborar y reflexionar.

A partir de estrategias cognitivas para el aprendizaje, el estudio supone la incorporación manejo y aplicación de habilidades, destrezas y hábitos para abordar un objeto de estudio.

Al estudiante universitario se le presentan variadas actividades intelectuales durante su carrera, por lo que es necesario que trabaje con estrategias cognitivas para el aprendizaje.

Si bien el espectro metodológico en cuanto al aprendizaje es muy amplio esta producción tiene por objeto abordar el análisis de diferentes herramientas que le sirvan de guía al estudiante, como *estrategias intelectuales* para estudiar e investigar, en la tarea que emprende al iniciarse en la vida universitaria: Apropiarse del saber que los docentes les imparten.

Por eso, es muy importante que cada alumno participe seriamente en cada una de las propuestas introductorias de manera crítica y activa.

Por esto, el Curso de Ingreso Universitario está organizado en torno a dos partes:

1. Técnicas de comprensión oral y escrita: proporcionará elementos básicos para contribuir al autoconocimiento de hábitos, aptitudes, capacidades y limitaciones respecto de las prácticas de interpretación de un texto.
2. Producción de textos propios a la naturaleza de la asignaturas.

¡MUCHOS ÉXITOS EN ESTA NUEVA ETAPA QUE EMPRENDES!



Índice:

Primera Parte: Comprensión de textos

1.1. Técnicas de comprensión oral.

1.1.1. Asistencia a clase.

1.1.2. Toma de apuntes.

1.2. Técnicas de comprensión escrita.

1.2.1. Exploración

1.2.2. Lectura

1.2.3. Subrayado

1.2.4. Esquematización

1.2.5. Resumen

1.2.6. Repaso

1.2.7. Resolución de problemas

1.2.8. Técnica heurística UVE

Segunda Parte: Redacción de trabajos

2. Textos para exponer información

2.1. Ensayos

2.2. Monografía

2.3. Informes

2.3.1. Informes de trabajos prácticos

2.3.1.1. Redacción de informes de trabajos prácticos de laboratorio.



PRIMERA PARTE: COMPRENSIÓN DE TEXTOS

1. TECNICAS DE COMPRESION ORAL

En este apartado señalaremos algunas cuestiones de interés en relación con la expresión oral del alumno universitario, como son la importancia de la asistencia a clase y la toma de apuntes.

1.1. Asistencia a clase

Creemos que la asistencia a clase tiene una incidencia considerable para el aprendizaje, hecho por el que sugerimos que se asista a clase, aunque en muchas ocasiones no se presente como una condición obligatoria por el profesor, pero siempre resultará conveniente que conozcas los comentarios y las explicaciones de clase pues pueden servir de base para el examen o para la elaboración de los trabajos.

La asistencia a clase tiene un valor fundamental, no sólo para el conocimiento de la materia en sí, sino también porque, como señalan Magaña y Otros (1997), el aula es un lugar de encuentro donde se producen interacciones entre profesor y alumno, que resultan muy enriquecedoras. Entendemos que es muy ventajoso profundizar en los contenidos tratados en clase a través de los comentarios, de las preguntas y respuestas de los alumnos al profesor y del profesor a los alumnos, de esta manera podremos alcanzar un aprendizaje significativo.

En la organización y estructuración que el profesor y los alumnos acuerdan para la asignatura, sin lugar a dudas también se acordará los momentos más adecuados para que se intervenga en clase. En esos momentos, la participación en clase, respecto a la expresión oral, puede producirse por las dudas que se planteen, manifestándose bien porque el profesor las incite para así facilitar la participación activa del alumnado, o bien que sea el alumno el que las realice.

Proponemos la participación en el aula lo más activa posible, pues esos intercambios de ideas y perspectivas pueden hacer posible que el aprendizaje además de agradable e interesante sea más significativo.



“Todos sabemos que aprendemos mejor cuando pensamos, reflexionamos y debatimos ideas o conceptos de forma reiterada sobre los mismos. El aula es un marco que propicia que el aprendizaje pueda llevarse a cabo de esta manera; si se asiste a clase y se participa activamente, el alumno saldrá altamente beneficiado. A veces, la participación activa consiste en expresar oralmente nuestras dudas, pero hay otra participación no menos importante que se refiere al hecho de pensar y reflexionar acerca de lo que otros plantean (y que muy a menudo se “pasa por alto”)” (Magaña y Otros, 1997: 38).

1.2. Toma de apuntes

La toma de apuntes va a depender directamente del tipo de materia y de la forma con que se desarrolle la clase, por tanto se tomarán apuntes de forma diferente en función de las distintas materias. Por este motivo añadimos algunas cuestiones a considerar para la toma de apuntes en cualquier titulación y matizamos al final, algunos aspectos para las titulaciones científico técnicas.

Previamente convendría considerar y valorar una serie de criterios para calificar los apuntes que tomamos, tales como si contienen las ideas principales de la explicación, si se ve el orden lógico de las ideas, si se muestra limpieza, si hay caridad en la letra, subrayados, etc., el orden y la brevedad. Una vez que hemos reflexionado sobre como recogemos los apuntes, cabría plantearnos ¿Cómo debemos tomar apuntes? O ¿Qué debemos considerar?

La toma de buenos apuntes no es una tarea fácil, sino que puede resultar más difícil de lo que parece, por eso además de conocer los aspectos más relevantes en la toma de apuntes, es fundamental tener práctica. Este segundo aspecto es cuestión de entrenamiento y de estar concentrado en la explicación, en cuanto al primero sugerimos que para realizarlo de forma efectiva se consideren las siguientes ideas:

Antes de tomar apunte

Una buena idea para facilitar la toma de apuntes es que sepamos de qué va el tema que nos van a exponer. Por eso, si es posible, sería conveniente antes de cada clase



revisar los apuntes, así como repasar la materia el día anterior para acercarnos a la temática.

Al tomar apuntes debemos saber escuchar, pero existen unos factores previos a ello, como son: colocarte en un lugar que favorezca la tarea (en los primeros lugares podrás escuchar mejor, así como ver la pizarra, transparencias,...), tener a punto el material, tomar una actitud de interés y aceptación hacia el profesor, no dejarte llevar por los estados de ánimo, ni por las simpatías o antipatías, mantener una postura física correcta y estar en silencio.

Durante la toma de apuntes

Se trata de tomar notas de la explicación del profesor, lo cual implica una comprensión previa del tema de manera que se puedan seleccionar y ordenar las ideas.

Busca las ideas claves de la explicación y concentra tu atención en: captar la lógica de la explicación, comparar lo que dice con lo que ya sabes e indagar sobre la utilidad de lo que se explica.

En cuanto al papel: utiliza papel que puedas archivar para su mejor ordenación (por ejemplo folios sueltos), es conveniente que tengan el mismo formato, archivándolos en una carpeta clasificada por áreas o materias. De esta forma será sencillo localizar lo que buscamos y si en algún momento posterior del curso se incide sobre un mismo tema podamos completarlos.

Los apuntes deberán iniciarse colocando en la parte superior del folio la fecha y la asignatura o materia y en la inferior la página, lo que facilitará su clasificación y orden. Los apuntes debes tomarlos de tal manera que sean fáciles de leer, con una letra legible para nosotros y dejando margen a la derecha y a la izquierda para anotaciones o aclaraciones.

Debe recogerse sólo las ideas principales e importantes, no todo lo que se diga. Únicamente debe copiarse literalmente las definiciones, las fechas, nombres, referencias bibliográficas, etc. Tendremos que ser rápidos, por lo tanto abreviaremos las palabras cuanto podamos utilizando siglas, abreviaturas, que comprendamos posteriormente, o cualquier símbolo que cada cual cree y tenga significado para él.



Algunas de las abreviaturas sugeridas para la toma de apuntes puede ser la siguiente:

= igual	\forall para todos	♂ hombre	?? error?	
\neq distinto	Δ incremento	♀ mujer	¿! idea interesante	E cae en examen
\times por	Σ sumatoria	\neg contrario a	!! buena idea	
+ más	\exists existe	\Rightarrow implica	pIG por lo general	\ominus Inhibe, dificulta
- Menos	\nexists no existe	\nRightarrow no implica	Ej ejemplo	\oplus favorece
\sim parecido	∞ infinito	tb también	Def definición	\sim -mente
< menor que	\rightarrow da lugar a	q que		
> mayor que	s/ sobre	pq porque		

Después de tomar apuntes

Lo conveniente es repasarlos en un período de tiempo adecuado, sin dejar que pase demasiado tiempo y podamos olvidar o perder datos de clase que nos ayuden a mejorarlos, además de utilizar los libros de texto y de consulta para completarlos. Utiliza el subrayado y las mayúsculas para resaltar lo más importante.

Una idea también importante es que no pases tus apuntes a limpio, pues se pierde demasiado tiempo, es mejor hacer un esfuerzo y tomarlos con la suficiente claridad para que te valgan en su posterior estudio.

En las clases de titulaciones *científico-técnicas* suelen emplearse una metodología diferente al resto de las materias, donde puede que la comunicación profesor-alumno no sea tan directa, siendo mínimamente participativas, pues en muchos casos las clases se destinan únicamente a resolver problemas, aunque pueden complementarse con el tiempo de tutorías donde se atienden a los alumnos de forma personalizada para resolver todas las dudas.

Es por ello, que para tomar apuntes de forma eficaz en clase de titulaciones científico-técnicas, en primer lugar estimamos necesario que se conozca previamente la naturaleza del tema a tratar, para que se capten los conceptos y las explicaciones. Durante la explicación, los apuntes no deben recoger únicamente la resolución del problema copiado de la pizarra, sino que deben completarse con las explicaciones,



indicando finalmente las conclusiones a las que se ha llegado, pues nos facilitará a la hora de estudiar tener comentarios y no simples fórmulas. En el caso de que para la asignatura se utilicen libros de texto, aunque tengamos todo el contenido, es aconsejable que se complete con las explicaciones de clase que ayudarán a recordar y comprender en el tiempo de estudio. De cualquier forma podemos completar nuestros apuntes con libros de consultas y adquirir así dominio terminológico.

Para el estudio de dichas materias deberá organizarse en función del tipo de evaluación que se lleve, pero en cualquier caso no será suficiente la lectura de los apuntes, sino que se necesitará practicar en la resolución de problemas.

1.2. TÉCNICAS DE COMPRENSIÓN DE TEXTOS ESCRITOS

La mayoría de las fuentes de información a las que puede llegar el alumno son los textos escritos por lo que es necesario enseñar a trabajar con estrategias cognitivas variadas, considerando a éstas como las actividades o procedimientos que se llevan a cabo para concretar determinadas actividades intelectuales como comprensión de texto o lectura comprensiva etc. de lo cual se debe dar cuenta en cualquier actividad.

La búsqueda de la información es la primera fase del proceso de estudio, y se realiza cuando el alumno interviene activamente para localizar y recolectar información, se trata de rastrear los materiales, ubicándolos temporal y espacialmente, como ser libros, revistas, diarios, etc, ya sea en versión impresa o digital.

Cuando el sujeto se inicia en la búsqueda de la información, se introduce en un proceso donde hay una serie de elementos vinculantes: comprensión – textos escritos – lectura – producción de texto – contexto – sujeto. El proceso continúa con la lectura, comprensión del texto para finalizar con la producción a través de la re- elaboración de los contenidos y con el auto control de la aprendido, sin dejar de lado el contexto previo, actual y futuro del sujeto que interactúa con el texto realizando confrontaciones para verificar la validez de lo realizado hasta ese momento.

La comprensión lectora es una operación del pensamiento y del aprendizaje en la que interviene un sujeto con conocimientos previos sobre la estructura que tiene un texto, el tema del texto, a lo que se agregan las expectativas, finalidades, propósitos y



objetivos de la lectura. También intervienen las estrategias de comprensión y meta-comprensión, de recuerdo y de transferencia.

Para que la lectura sea comprensiva requiere casi los mismos esfuerzos que el diálogo donde se produce una interrelación entre el autor del texto y el lector. Al iniciar la lectura se inicia una tarea cognitiva compleja para analizar la información y comprender el texto, lo que exige un procesamiento controlado y lento de dicha información. La verdadera comprensión lectora exige ir más allá de la información que posee el texto, ya que se debe poner en juego el conocimiento del mundo que posee el sujeto como los condicionamientos prácticos y el propio contexto para construir significados globales.

En primer término se abordará ciertas **técnicas** apropiadas para comprender el mensaje o la información que se quiere transmitir a través de la palabra escrita.

Las actividades de pensamiento que el lector debe poner en funcionamiento para comprender un texto, son: las siguientes:

- El sujeto *suprime* de la información lo que a su criterio no es relevante.
- El sujeto *generaliza* un grupo de conceptos que tienen afinidad, en un enunciado abarcativo

A partir de las operaciones indicadas, el sujeto *construye* enunciados que constituyen las partes centrales del texto.

El alumno frente a una materia se encuentra con el discurso teórico; clases prácticas; clases de consulta. Cada cátedra cuenta también con un programa, que el alumno debe conocer. Todo este panorama lo obliga a la búsqueda de información en fuentes escritas o no. Y seguramente se preguntará como seleccionar los textos que le pueden ser útiles. El alumno debe tener un panorama acerca de la tipología textual en la que están incorporados los textos.

En el texto como elemento condicionante para la comprensión lectora, se pueden encontrar variadas formas de organización. En Ciencias Naturales se detectan textos *expositivos* que tienen información sobre teorías, predicciones, hechos, especificaciones, generalizaciones, limitaciones y conclusiones. Se complementan con explicaciones y elaboraciones de procesos sobre lo que se informa, lo que permite al



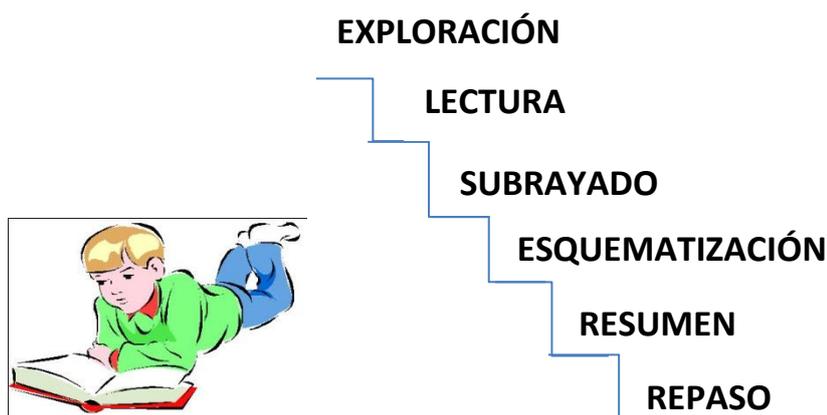
lector comprender por qué y el cómo, de determinados temas.

La mayoría son *directivos*, actuando como guía, presentando claves explícitas como la introducción, títulos, subtítulos y resúmenes, muy útiles para el lector, que si bien no añaden información alguna, permiten identificar los aspectos principales del contenido y sus relaciones dominantes.

Si bien existe dentro de la cohesión lógica otros tipos, las indicadas son las que mejor caracterizan a un texto expositivo. Está la posibilidad de que el lector deba inferir otras para construir las conexiones, a lo que se debe agregar otro tipo de señalizaciones como signos de puntuación, espacios etc.

La estructura de un texto que relaciona los contenidos a través de la *comparación – contraste* se caracteriza por relacionar los mismos a través de los siguientes conectivos: inversamente; antes bien; pero; por el contrario; no obstante; sin embargo; semejante a; diferente de; en oposición a; etc.

Comprensión y producción de textos: proporcionará elementos básicos (teóricos y prácticos) para contribuir al autoconocimiento de hábitos, aptitudes, capacidades y limitaciones respecto de las prácticas de lectoescritura, de interpretación y de construcción de sentido global de un texto.



1.2.1. Exploración: antes de que te entregues al estudio, resultará conveniente que dediques unos minutos a explorar el material que tienes que dispones, sea un libro o los apuntes.



Además del sujeto y del texto, interesa también el contexto como elemento condicionante para la comprensión lectora. Los textos no aparecen en el vacío, están ligados a diversos contextos que le dan un significado especial y único, y esas instancias marcadoras de los materiales escritos son:

- Las situaciones interactivas sociales, culturales, económicas, espaciales, temporales etc. en las que se producen los textos.
- Las intenciones del autor.
- La posesión del autor en la comunidad científica

El ámbito en el cual ocurre el *proceso interactivo*, es importante por la influencia que ejerce éste sobre el sujeto y el texto quiere considerar. Para ello es necesario visualizar entre otros:

- Títulos y subtítulos. Estos dan una visión integral del contenido y permiten establecer una relación entre las partes y el todo.
- *Índice. Este da una visión integral del contenido y de su organización.
- La bibliografía, el que indica el autor, el grado de actualización dado por la fecha de edición y el lugar.
- Público al que está dirigido el texto, que se logra a través del prólogo o prefacio o en la contratapa o solapa.
- En el caso particular de un artículo científico, el resumen es un sumario de las partes vitales del artículo en el cual se presenta el problema, la metodología, los datos principales del resultado y las conclusiones a las que ha llegado el autor. Esta lectura permitirá decidir si es conveniente leer el artículo completo o si lo dehecha por no relacionarse con la información que requiere.

1.2.2. Lectura

La lectura es una de las prácticas de mayor presencia en la vida universitaria y uno de los mayores obstáculos que debe superar el alumno que inicia una carrera universitaria es adquirir el hábito de la lectura. Nos referimos a una lectura crítica, reflexiva, comprensiva que se relacione a un corpus de textos, o de textos extensos y complejos.



El alumno debe interpretar los nuevos códigos de expresión de las exigencias académicas, pues de lo contrario su lectura no será eficaz. Debe tener en cuenta que el ámbito de esta acción, que es leer para apropiarse de conocimiento se da en un marco diferente donde se supone que el alumno active sus conocimientos previos, que maneje los soportes de los textos académicos. Generalmente el alumno universitario lee textos vinculados con el quehacer científico que marca la institución académica. Éstos se caracterizan por ser complejos, pues demandan de una búsqueda complementaria para interpretarlos o de conocimientos previos muy específico y la universidad da el lugar para que el alumno demuestre si ha leído o no por medio de parciales, trabajos monográficos, informes, exámenes, trabajos prácticos, etc. Para que estas pautas de trabajo estén correctas es necesaria que las operaciones de lectura sean las adecuadas, por ello ante todo el alumno debe conocer el sistema de ideas de la institución.

Una vez que dispongas de una orientación general del tema que vas a estudiar, es hora de que comiences a leer. En la lectura de estudio, más profunda que la simple lectura del periódico o de una novela, debes distinguir dos pasos que suponen dos niveles de profundización: prelectura y lectura comprensiva.

1.2.3. Subrayado

Destacar las ideas más importantes de un texto, favoreciendo así la atención, su mejor fijación en la memoria y un ahorro de tiempo invertido en repasar.

El subrayado se utiliza para expresar las ideas esenciales de un texto, con el fin de destacarlas del resto, favoreciendo la atención, pues la memoria se fija y recuerda más y mejor aquellas cosas que se resaltan. También es útil para que cuando leamos únicamente lo subrayado recordemos como se desarrolla el texto, o al menos las ideas principales.

Para realizar un buen subrayado conviene que se utilice cuando se tiene una visión de conjunto y se conoce lo importante, por ello se debe realizar al mismo tiempo que la segunda o tercera lectura, con la *lectura comprensiva*.



No debes subrayar todo, resalta sólo las palabras clave, aquellas series de palabras que tienen sentido (sustantivos, verbos, adjetivos, fechas, nombres propios, etc.), pudiendo evitar los artículos y conjunciones (sólo en caso de palabras enlaces).

Para subrayar no se recomiendan más de dos colores, colores vivos como el rojo o verde o los colores fluorescentes, aunque cansan más. Otra opción es sustituir la “raya” por recuadros o corchetes para señalar párrafos enteros o frases que consideremos de capital importancia.

A la vez que subrayamos podemos escribir notas en los márgenes bien para aclarar el texto, o para completarlo con otros datos. Estas notas después son muy beneficiosas, ya que facilitan la comprensión y amplían conocimientos.

El subrayado es una técnica necesaria en el estudio, y no es una tarea fácil de llegar a dominar, pues requiere mucha práctica. Inicialmente es aconsejable que se subraye con cierta libertad, comprendiendo que podemos hacer distintos tipos de subrayados según el método de estudio y la manera de memorizar de cada uno, pero no debemos olvidar que es algo personal que se perfeccionará con la experiencia.

A continuación presentamos las fases sugeridas para el subrayado:

- Identificación del tema, definiciones, enumeraciones y clasificaciones, ejemplos etc, con notas al margen, como se muestra en el texto “Los tipos de cambio de la materia” :

Los tipos de cambio de la materia	←	Título (tema)
La materia sufre cambios continuamente. Existen dos tipos de cambios: cambios físicos y cambios químicos.	}	Clasificación
Algunos ejemplos de cambios físicos son los siguientes: el movimiento, la dilatación, la contracción, la fragmentación y los cambios de estado. Existen multitud de cambios químicos. Algunos ejemplos son los siguientes: La oxidación, la combustión y la putrefacción.	}	Ejemplos



- Subrayar las palabras claves o descriptores para identificar los términos importantes. Se sugiere hacerlo luego de comprender el texto.

Los tipos de cambio de la materia

La materia sufre cambios continuamente. Existen dos tipos de cambios: cambios físicos y cambios químicos.

Algunos ejemplos de cambios físicos son los siguientes: el movimiento, la dilatación, la contracción, la fragmentación y los cambios de estado.

Existen multitud de cambios químicos. Algunos ejemplos son los siguientes:

La oxidación, la combustión y la putrefacción.

Entonces tenemos que para el texto “Los tipos de cambio de la materia”:

- el tema: tipos de cambio de la materia
- Las palabras Clave: Materia, Cambios Físicos, Cambios Químicos.

1.2.4. Esquematización: el esquema es la aplicación gráfica del subrayado, con el que ya habías destacado las ideas principales y las habías diferenciado de las secundarias. Con él ordenas esos mismos datos de forma gráfica, haciendo más visibles esos lazos lógicos de dependencia.

El esquema es entendido por Salas (1999: 89) como:

“... una síntesis que resume, de forma estructurada y lógica, el texto previamente subrayado y establece lazos de dependencia entre las ideas principales, las secundarias, los detalles, los matices y las puntualizaciones”.

Realizar un buen esquema para el estudio nos va a facilitar los repasos, tanto por la disminución del tiempo, como por el impacto visual que nos da una visión global de todos los conocimientos tratados, con lo cual obtendremos un mayor rendimiento y mejores resultados en el aprendizaje.



Esta técnica es como un resumen pero más esquematizado, sencillo y claro. Se pretende que con un solo golpe de vista podamos percatarnos de la estructura del tema y que nos dé una visión de conjunto que favorezca la comprensión y el recuerdo. Es una técnica que puede darnos grandes beneficios, aunque como expresa Palacios (1998), no es sencilla, ya que depende directamente de cómo se haya realizado el subrayado y la lectura, pues antes de elaborar el esquema tendremos que realizar otras actividades, como son:

- Lectura comprensiva del texto.
- Buscar las ideas centrales.
- Subrayar las palabras claves o frases que destaquen dichas ideas.
- Hacer anotaciones al margen.

Posteriormente realizamos el esquema del texto, completándolo o modificándolo en las lecturas posteriores.

En su realización debemos esforzarnos para que presente las ideas centrales del texto, destacadas con claridad, mostrando de forma sencilla y lógica la estructura del texto y con una presentación limpia y clara. En el esquema se destacan los puntos principales y los subapartados que se considere de interés, jerarquizando las ideas.

La principal característica que debe reunir el esquema es que se escriba todo seguido, evitando palabras sin contenido propio del texto que analizamos, jerarquizando las ideas, por lo que no existen nexos de unión, sino que pueden utilizarse números, flechas, guiones,... Debemos intentar que ocupe el menor espacio posible y dejar amplios márgenes.

Existen diferentes tipos de esquemas, los más conocidos y usados son los siguientes:

Numérico: consiste en la ordenación numérica de las ideas de un contenido con diferentes subdivisiones según la subordinación que le corresponda. Volviendo al ejemplo “Los tipos de cambio de la materia”, el esquema se muestra en la figura 1:

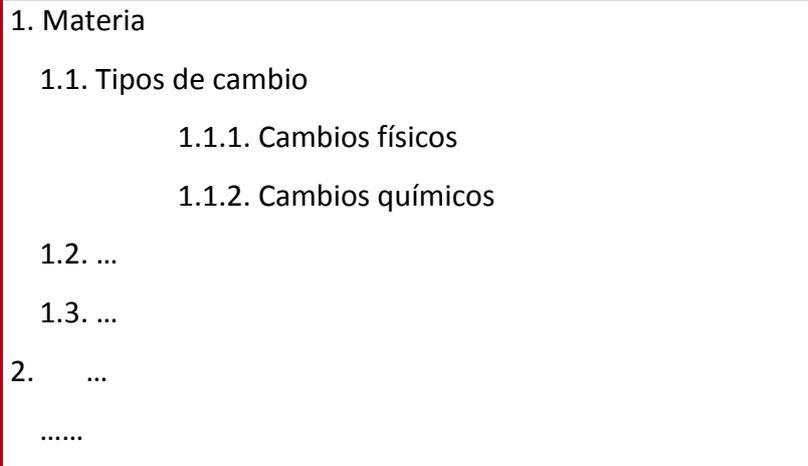


Fig. Nº 1: Ejemplo de esquema numérico.

Cuadro sinóptico: es una variante del esquema que sobre todo se utilizará cuando existan datos muy concretos como fechas, nombres, cantidades y cuando un texto habla de los mismos elementos pero en distintas contextualizaciones. La ventaja que presenta es que es más gráfico y con él funciona mejor la memoria visual.

Su técnica es igual a la del esquema pero para su plasmación se confecciona un cuadro con llaves, con el número de entradas que sean necesarias. Su uso es aconsejable cuando sean pocas subdivisiones para que el texto no se concentre en la derecha. Para el texto “Los tipos de cambio de la materia”, el esquema se muestra en la figura 2:

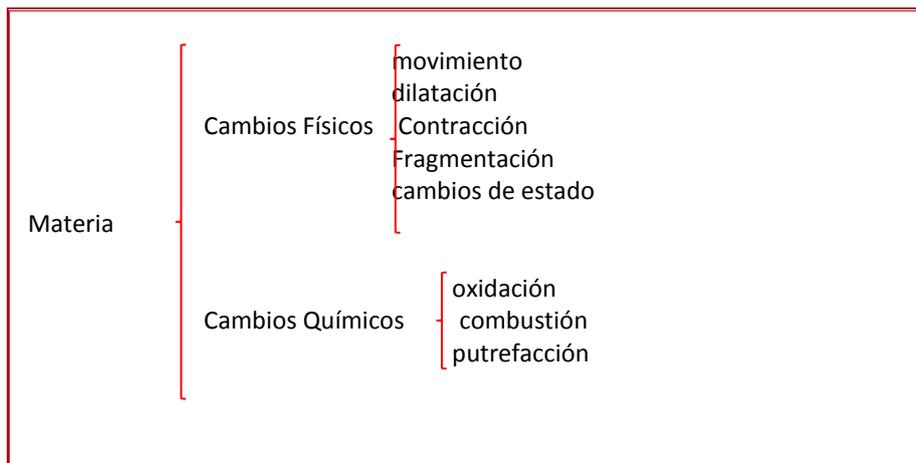


Fig. Nº 2: Ejemplo de cuadro sinóptico.

1.2.5. Mapa conceptual: es una técnica reciente creada por J.D. Novack a finales de los años 80. Novak (1988), trabajando en base a la teoría de Ausubel “Aprendizaje



significativo”, diseñó los mapas conceptuales como instrumento que ayudara a estudiantes y profesores a profundizar en la estructura y significado del conocimiento a aprender.

Se define como un esquema visual que tiene una estructura donde se organizan las relaciones significativas entre conceptos y palabras enlaces. Estas relaciones pueden ser cruzadas, lo que implica el desarrollo de la creatividad, y/o también pueden ser jerárquicas estructurados con diferentes niveles.

Ramírez y Gago (1993), consideran que el cuadro sinóptico y el mapa conceptual son dos maneras diferentes de esquematizar. La distinción es estrictamente formal, es decir, reside en el empleo de llaves en el supuesto del cuadro sinóptico y en el uso de la técnica de red en el mapa conceptual.

En ambos casos, después de realizar la prelectura, lectura reflexiva y comprensiva, subrayado y elaboración del resumen, escribiremos sólo los conceptos y palabras enlace que reúnan las ideas principales y secundarias.



Los mapas conceptuales organizan conceptos según un orden jerárquico progresivo de lo más general a lo más específico, estableciendo relaciones entre distintos tipos de conceptos expresados a través de palabras vinculantes o conectivas o enlace tales como: puede ser, lleve a, por ejemplo, entonces, a través, con, sin, en etc. Es útil como instrumento para hacer resaltar ideas afianzadoras, dentro de una estructura, también pueden actuar como un organizador.

Vamos a analizar esta organización mediante el siguiente texto:

Planteo de cuestiones relacionadas con el fenómeno el agujero de la capa de ozono

El ozono (O_3) se forma en la estratosfera por acción de la radiación ultravioleta de onda corta sobre las moléculas de oxígeno molecular (O_2), que se rompen y liberan sus átomos constituyentes de oxígeno (O).

Estos a su vez se unen con otras moléculas de oxígeno para formar ozono ($O + O_2 = O_3$) que, al absorber radiación ultravioleta de mayor longitud de onda que el oxígeno molecular, se excita y disocia en O_2 y O. Este último paso es el que realmente confiere al ozono su papel protector de la biosfera, al actuar de filtro de la radiación comprendida entre 200 y 290 nm.

El ozono se encuentra junto con otros gases integra una capa de unos 30 Km. de espesor en la alta atmósfera. Se forma fundamentalmente en la región del trópico ecuatorial y se distribuye luego por toda la estratosfera.

En la troposfera el ozono, se produce como resultado de la acción de los rayos solares sobre las distintas sustancias contaminantes que se encuentran en la misma y, ya que es irrespirable por el hombre, se considera que este ozono es nocivo para la salud. En la estratosfera también se produce ozono, pero en este caso se considera imprescindible y beneficioso pues absorbe los rayos ultravioletas de alta energía provenientes del Sol, protegiendo así a los seres vivos de la acción destructora de este tipo de radiaciones. Por lo tanto se puede considerar que el ozono, se encuentra libre en la naturaleza.



La atmósfera de la Tierra puede dividirse en tres capas bien diferenciadas: atmósfera externa, Estratosfera y troposfera, siendo esta última la más próxima a la superficie terrestre. La troposfera tiene un espesor de algo más de 10 Km, en tanto que la estratosfera se extiende hasta una altitud de unos 40 Km. Cada una de las capas posee una composición química característica, pues la mezcla de gases entre ellas es bastante lenta. Esto hace que se pueda estudiar independientemente la química de las distintas zonas y sus impactos respectivos sobre el clima.

Existe un ciclo de “ozonogénesis – ozonolisis” en el que no cambia ni la calidad ni la cantidad de sus componentes y como consecuencia de este ciclo nos queda un importante beneficio: toda la radiación solar UV menor de 290nm y gran parte de la comprendida entre 310 y 290nm resultan absorbidas en la alta atmósfera, razón por la cual no llegan a la Tierra.

El Sol emite radiación electromagnética de longitudes de onda que van desde la onda corta correspondiente a los rayos ultravioletas, con valores inferiores a los 400 nm, hasta la onda larga de la radiación infrarroja, por encima de 700 nm, quedando en la franja intermedia la luz visible entre 400 y 700 nm, que detecta el ojo del ser humano.

La energía de las radiaciones electromagnéticas es inversamente proporcional a su longitud de onda, es decir la radiación es tanto más energética cuanto menor sea la longitud de la onda, y viceversa. Así pues, los rayos ultravioletas son más energéticos que los visibles, y estos a su vez, más energéticos que los rayos infrarrojos. Ello explica que las radiaciones ultravioleta de onda corta sean altamente peligrosas para los seres vivos, pero la atmósfera absorbe su mayor parte y actúa como un escudo protector de la superficie terrestre. De hecho, el ozono de la estratosfera, cuya concentración máxima se alcanza entre los 20 y 25 Km de altitud – la denominada ozonósfera, o capa de ozono-, es el principal componente atmosférico responsable de la absorción de radiación ultravioleta antibiótica de alta energía (entre 200 y 290 nm), dejando pasar la radiación ultravioleta menos energética, y poco peligrosa, de longitudes de onda comprendida entre 290 y 400 nm. En longitudes de onda inferiores a 200 nm es el propio oxígeno del aire el que absorbe la radiación ultravioleta y protege a los seres vivos frente a su acción destructora. El vapor de agua y el dióxido de carbono absorben a su vez gran parte de la radiación solar infrarroja, de tal forma que después de atravesar verticalmente la atmósfera el espectro solar presenta un 40% de luz visible, así como un 9% de radiación ultravioleta de onda larga y un 51% de radiación infrarroja.



Los clorofluorcarbonos (CFC) se descomponen si se los somete al tipo de luz ultravioleta que solo existe en la alta atmósfera. Existen algunos factores que influyen en ella. Uno es la temperatura, que disminuye con la altura; por ello en los andes – en las montañas altas en general- nieva todo el año. La temperatura desciende a medida que aumenta la altitud porque la atmósfera se calienta por abajo, debido a la energía solar que recibe la superficie de la Tierra. Pero, a cierta altura, la temperatura no sigue bajando, sino que empieza a subir, con importantes consecuencias para el funcionamiento de la atmósfera.

Un perfil invertido de temperaturas, opuesto al que normalmente existe, crea una gran estabilidad de la atmósfera, sobre todo para movimientos de aire en la dirección vertical. Las nubes, los vientos y los otros fenómenos climáticos suceden casi en su totalidad en la baja atmósfera; en la estratosfera, aquella capa estable caracterizada por la inversión del perfil de temperaturas, prácticamente no hay nubes. El aumento de la temperatura en la estratosfera se relaciona con la composición química del aire, pues, a esa altura, hay un compuesto que absorbe la energía solar y, por ende calienta localmente la atmósfera. Es el ozono, sustancia muy poco estable que absorbe la radiación ultravioleta, cosa que no hacen el oxígeno ni el nitrógeno.

La razón de que el proceso destructor de la ozonósfera fuera más intenso en la Antártida que en otras regiones del planeta se debe al papel que juegan las partículas de hielo, en cuya superficie tiene lugar la conversión de ciertos compuestos inactivos de Cloro en otros, también clorados, capaces de catalizar la degradación del ozono. Durante el invierno, las partículas de hielo atrapan en su interior los gases estratosféricos y los aísla del resto de la atmósfera, previniendo las reacciones degradativas. En efecto, durante los oscuros meses invernales del continente antártico se forman frecuentes vórtices, que hacen que los gases giren en torbellino sin mezclarse con el resto de la estratosfera. La temperatura de esta zona cae hasta -80°C , con la consiguiente formación de grandes nubes de partículas de hielo, cosa que no ocurre en la región ártica, por ejemplo, donde las temperaturas invernales no llegan a alcanzar valores tan bajos y, por consiguiente, las nubes de partículas de hielo no son tan abundantes.

En enero de 1989, se observó la presencia de grandes cantidades de cloro activo, lo que sugería la posibilidad de generación de un agujero en la capa de ozono sobre el Ártico, similar al que se había observado en la Antártida. ¿A qué se debe entonces la diferencia entre ambas regiones?

La respuesta a esta pregunta parece ser que se encuentra en el hecho de que es necesario, a



fin de que los vórtices polares resulten en la destrucción de la ozonósfera, que aquellos se mantengan activos al menos hasta la primavera, cuando el Sol emerge de nuevo tras el oscuro período invernal, ya que la degradación del ozono requiere la presencia de radiaciones ultravioletas.

Efectivamente el torbellino no se rompe en la Antártida hasta bien entrada la primavera, cuando el Sol está ya alto en el cielo y los compuestos de Cloro activo formados en el vórtice durante el invierno, que se encuentran a concentraciones elevadas, se exponen a los rayos solares y degradan el ozono. En el Ártico, por el contrario, el torbellino se destruye antes de que el Sol tenga oportunidad de inducir las reacciones químicas críticas.

La utilización de los gases clorofluorcarbonados CFC, que son los principales responsables del cloro antropogénico en la atmósfera, se inició en los años treinta al ser considerados como una alternativa más segura a los refrigerantes empleados en aquella época, como el dióxido de azufre y el amoníaco. Hoy en día, la aplicación de los CFC incluye además la limpieza de componentes electrónicos y mecánicos, propelentes aerosoles, extinguidores de incendio y la fabricación de espumas aislantes.

La producción humana de hidrocarburos clorados, y particularmente de los CFC, podría resultar en una seria disminución de la concentración de ozono estratosférico: las moléculas de CFC se romperían por acción de los rayos solares y dejarían libre los átomos de cloro, que a su vez catalizarían la destrucción del ozono. Otro factor que también puede contribuir a la destrucción de la capa de ozono tiene su origen en los aviones supersónicos, cuya altura de vuelo se aproxima al nivel de la ozonósfera, y expulsan gases de nitrógeno – en concreto, monóxido de nitrógeno (NO) – capaces de transformar el ozono en oxígeno molecular.

Investigaciones recientes sugieren que las erupciones volcánicas también pueden afectar la capa de ozono, pues son suficientemente fuertes como para inyectar material químicamente activo (vapor de agua y compuestos de cloro) en la estratosfera. Además los óxidos de azufre expulsados por el volcán se oxidan en la estratosfera, formando aerosoles de ácido sulfúrico.

Las características climatológicas más importantes son la producción de vientos huracanados y circulares muy fuertes que en temperaturas muy bajas y durante la noche polar, provocan un cinturón ciclónico llamado vórtice polar, que con una disminución de la temperatura se forman las NEP, que son unas nubes que se encuentran en la ozonósfera y que por la presencia de ellas y en ausencia del sol (noche polar) cesan las reacciones fotoquímicas pero no las químicas, al terminar la noche polar y a través de la energía que dan los rayos UV, vuelve a producir las moléculas de Cl atómico.



Las consecuencias biológicas más importantes están dadas por los rayos UV-A que producen modificaciones en el ARN según experimentos hechos en laboratorio, salvo en la LPB (lipoproteína de Braun), la cual a pesar de la incidencia en la radiación no se modifica su estructura; los rayos UV-B provocan principalmente problemas a nivel piel, produciendo eritemas, elastosis, carcinomas, epitelomas, además, incide también bloqueando el sistema inmunológico, terminando en melanomas y a nivel ocular produce cataratas; la radiación UV-C provoca muerte celular, modifica las pirimidinas produciendo una dimerización de Timina en el ADN, causando problemas en la transferencia genética.

El protocolo de Montreal demuestra que es posible que la humanidad resuelva los problemas ambientales con eficiencia. Una de sus características importantes es que intervinieron muchos sectores de la sociedad: la comunidad científica, diplomáticos, la industria. Al principio esta se oponía a que se sancionaran las reglamentaciones, pero, con el tiempo, se convenció de que el problema era muy serio y, desde 1988, colabora en el proceso de definir las; por ejemplo proporciona información acerca de cuánto tiempo se requiere para crear procesos substitutivos.

La solución del problema no consiste en dejar de usar refrigeración o aire acondicionado, sino, simplemente, en buscar otras técnicas, que no deterioren el ambiente. Algunas de las nuevas se basan en compuestos parecidos a los CFC, los HFCS (clorofluorcarbonos hidrogenados), que son menos estables. Una proporción pequeña de ellos llega a la estratosfera, pero la mayoría se descompone en la baja atmósfera.

Uno de los aspectos más importantes de la crisis del ozono estratosférico es que constituye un asunto realmente global. Los CFC son emitidos principalmente en el hemisferio norte, pero sus efectos más graves se constatan en el lugar del globo lo más alejado posible de ese hemisferio, la Antártida. Entre las consecuencias del incremento de la radiación ultravioleta se cuenta la menor productividad del fitoplancton, que, a su vez, podría tener repercusiones que van mucho más allá de los mares del extremo sur. A pesar de que, visto desde los países con mayor participación en las causas, los efectos directos están muy lejos, los indirectos sobre esos mismos países pueden ser importantes. Desde luego, en la Argentina, en especial en la Tierra del Fuego, cuando se produce el agujero de la capa de ozono se reciben intensidades de radiación ultravioleta mayores que las naturales, con las consiguientes repercusiones, sobre los seres vivos, incluida la población humana.



Los mapas conceptuales permiten establecer relaciones entre los conceptos en forma Explícita, como así también relacionar conceptos basados en nueva información con el conocimiento previamente adquirido.

Para hacer un mapa conceptual usted puede basarse en un texto, en sus apuntes de clase, en sus notas de laboratorio, etc. Puede hacerlos para un tópico específico o estructurar todo el contenido de una materia.

Cinco pasos se requieren para la confección de un mapa conceptual:

- 1- Identificar los conceptos más importantes
- 2- Establecer un orden jerárquico para estos conceptos.
- 3- Relacionar un concepto con otro por medio de palabras enlazantes
- 4- Buscar enlaces transversales.
- 5- Examinar la estructura del mapa.

A modo de ejemplo estos pasos para el texto **Planteo de cuestiones relacionadas con el fenómeno el agujero de la capa de ozono**

1. Identificar los conceptos más importantes: usted querrá saber cuál es la definición de la palabra concepto.

Para la mayoría de las personas un concepto involucra una idea general, especialmente las referidas a clases o categorías de objetos o procesos. Otra definición es: "Los conceptos describen la regularidad o relación de un grupo de hechos y se designan con un símbolo". Se hace evidente que la atención que Usted preste a esas regularidades dependerá de los conceptos ya existentes en su estructura cognoscitiva. En la percepción de regularidades, lo que usted ya sabe juega un papel preponderante, enfatiza la importancia del conocimiento previo en la adquisición del nuevo. Esta es la base del aprendizaje significativo.

Del texto seleccionado se desprende que los conceptos centrales son: atmósfera, agujero de ozono, Sol.

2. Establecer un orden para los conceptos: En este paso, será necesario que Usted tome algunas decisiones acerca de cuál es la importancia de un concepto en relación a los otros conceptos seleccionados. Los conceptos deberán ser ubicados



en orden escalonado desde lo más general hacia lo más específico. A este orden se lo llama orden jerárquico (ver figura 3)

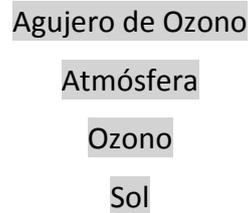


Fig. Nº 3: Orden jerárquico del texto **Planteo de cuestiones relacionadas con el fenómeno el agujero de la capa de ozono**

Durante el ordenamiento puede verse que emergen distintos niveles de jerarquía, lo que determina el nivel de jerarquía de un concepto es el contexto y por tanto, las relaciones entre los conceptos pueden ser alteradas por el contexto. Todos los conceptos en mismo nivel corresponden a idéntico grado de generalidad o especificidad. En el mapa conceptual, este ordenamiento jerárquico adquirirá una representación pictórica. El problema que origina el agujero de ozono será el contexto del ejemplo que se desarrollará aquí. En él, el concepto de agujero de Ozono y Atmósfera son lo más general, por lo tanto el orden jerárquico de los conceptos podrá ser: Agujero de Ozono, Atmósfera, Ozono, Sol (La figura 1 muestra como el orden jerárquico de estos conceptos genera ya una primera aproximación de un mapa conceptual).

3. Relacionar un concepto con otro: Aquí se trata de determinar las relaciones entre dos conceptos particulares. En un mapa conceptual estas relaciones o enlaces se representan con líneas con un rótulo conteniendo palabras que identifican la asociación existente entre los conceptos individuales. Estos conceptos así relacionados por un enlace se llaman relaciones proposicionales. Por ejemplo si lo que queremos expresar es: "El Agujero de Ozono es la caída en la concentración del Ozono", en el lenguaje de los mapas deberemos escribir como muestra la figura 4.

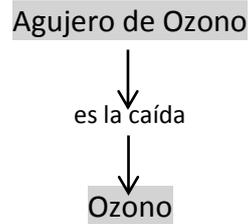


Fig. Nº 4: Relación de conceptos del texto **Planteo de cuestiones relacionadas con el fenómeno el agujero de la capa de ozono**

Los enlaces pueden ser:

- Un nexo conectivo simple. Ejemplo: “puede ser”, “es”.
- Una relación general. Ejemplo: El Agujero de Ozono “es la caída” de la concentración de Ozono
- Algunos enlaces pueden, a su vez, implicar conceptos. En este tipo de enlaces deberá examinarse cuidadosamente el contenido de los conceptos involucrados. Si el concepto implícito es relevante para su mapa conceptual, podrá explicitarse.

La figura 5, muestra un ejemplo de conceptos que están a su vez unidos por enlaces que también son conceptos.



Fig. Nº 5: Relación de conceptos del texto **Planteo de cuestiones relacionadas con el fenómeno el agujero de la capa de ozono**

Las diferencias entre los enlaces que Usted encuentre y los que encuentren otros estudiantes, pueden reflejar las diferencias en los conocimientos previos de cada individuo. Algunos nexos entre conceptos no pueden realizarse si el estudiante no tiene conceptos previos que sean relevantes. La variación en cantidad y calidad de los enlaces distingue a expertos y novatos en la confección de mapas conceptuales. Cuanto más sepa usted de un tópico, más relaciones explícitas hallará entre conceptos

o conjuntos de conceptos. La experiencia también le permitirá establecer una mejor jerarquía. Por lo tanto, puede afirmarse que los mapas conceptuales no son representaciones fijas o inmodificables del conocimiento de una persona o estudiante, sino que solo representan la estructura conceptual en un momento dado, y que pueden modificarse, ya sea a lo largo del tiempo o por adquisición de nuevos conocimientos, lo que se refleja en la aparición de nuevos enlaces y/o conceptos y/o nuevas relaciones. La figura 6 muestra un ejemplo simple de algunos conceptos centrales del artículo seleccionado referido al Agujero de ozono y sus relaciones.

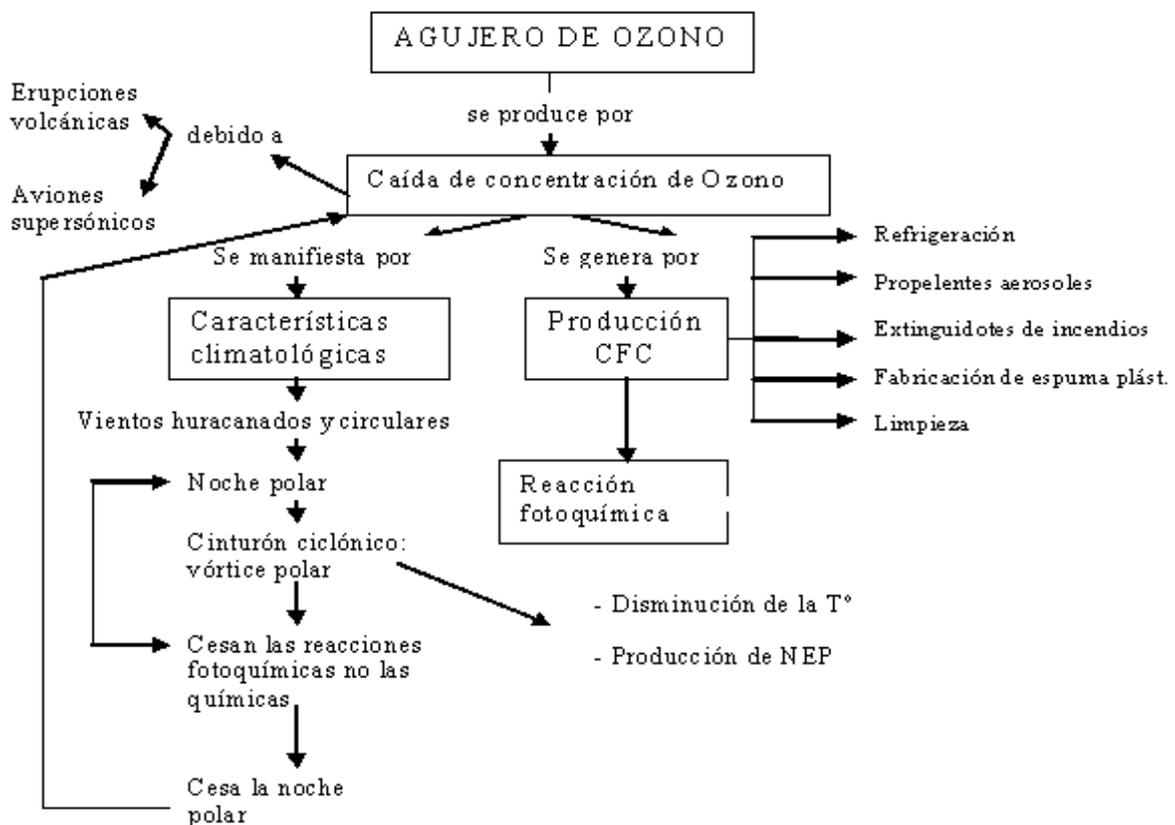


Fig. Nº 6: Mapa conceptual en el que se muestra las principales ideas sobre la adquisición y construcción del conocimiento (Novak y Gowin, 1988: 20).

Un buen mapa conceptual es una representación bidimensional de su conocimiento acerca de un tema en un determinado momento. Usted podrá también reconocer que no existe un único mapa correcto para un tópico específico. Existirán disparidades debidas a la diferencia del conocimiento previo, de su juicio personal y del contexto particular. A medida que usted vaya aprendiendo más acerca de ese tema, cambiarán

los enlaces entre conceptos, podrá cambiar el orden jerárquico establecido en un principio y los enlaces podrán ser más variados.

4. Buscar enlaces transversales: a medida que Usted vaya añadiendo conceptos en su mapa conceptual, hallará que existen más relaciones que las determinadas por la jerarquía de los conceptos. A estas conexiones se las llama enlaces transversales. En este paso se deberán buscar estas relaciones entre todos los conceptos. Este reconocimiento de enlaces transversales se convierte en una búsqueda creativa, desde que surgen nuevos significados para su conocimiento y aumenta su comprensión. La identificación de nuevas relaciones puede requerir la incorporación de conceptos adicionales. En la figura 7 se ve por ejemplo como los conceptos de Atmósfera, Sol, Ozono están relacionados por medio de enlaces transversales.

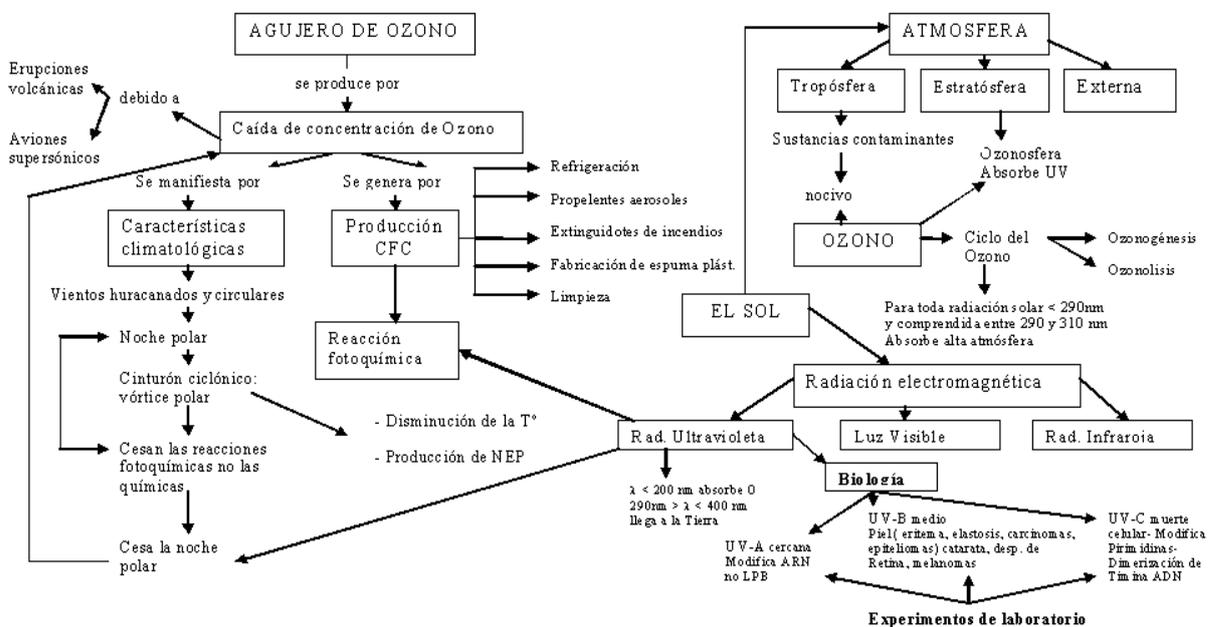


Fig. Nº 7: Mapa conceptual en el que se muestra enlaces transversales

Al explicitar algunos enlaces transversales Usted puede usar otros marcos conceptuales (por ejemplo otras áreas de conocimiento) y de esta manera hacer uso de lo que usted ya conoce.

5. Examinar la estructura del mapa: El propósito de este paso es analizar la disposición general del mapa conceptual y verificar si hay conceptos que no han sido bien integrados al resto con enlaces. Esta falta de integración puede deberse a que estos conceptos son menos relevantes para ese contexto en particular o a que no están asociados a ese conocimiento previo. Y puede indicar que Usted necesita



umentar sus conocimientos en esa área. El aprendizaje es un proceso activo. Se puede lograr memorizando, pero la forma de aprender significativamente es integrando la nueva información con lo que ya se sabe. Este método es más activo porque Usted se halla usando conscientemente sus conocimientos anteriores para construir el nuevo.

Es por eso que afirmamos que los mapas conceptuales facilitan un aprendizaje significativo. Se basan en las relaciones entre ideas y le permiten usar lo que ya sabe mientras aprende una nueva idea.

A los textos escritos que produce el alumno, Dennler y Castagno (1996) los llama de uso personal porque no son del tipo académico sino que se los utiliza como un recurso personal para conservar la información consultada y le sirven también como técnicas que puede aplicar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Existen numerosas razones para realizar y usar mapas conceptuales y Lara (1997: 42), enumera las siguientes:

- 1ª. Resulta ser altamente motivador en el proceso de asimilación de contenidos, debido a que hay que jerarquizar la información, lo que le exige adoptar una actitud plenamente activa.
- 2ª. Ayuda a descubrir los conceptos-clave dentro de una materia y sugiere lazos de conexión entre lo que ya sabe y el conocimiento que quiere aprender.
- 3ª. Constituye un recurso eficaz para indagar los conocimientos previos sobre un tema determinado.
- 4ª. Ayuda a estructurar la información relacionando de una forma no arbitraria (jerárquica) los nuevos conceptos con los que ya sabe, porque el significado de lo que se desea aprender se percibe con más facilidad cuando la información está organizada, posee una estructura y sus principales ideas están relacionadas entre sí. Este proceso se desarrolla en una secuencia descendente: se parte de los conceptos más generales o inclusivos y los conceptos intermedios hasta llegar a los más específicos, con la finalidad de descubrir las relaciones de diferente naturaleza que mantienen entre sí.



5ª. El mapa es un instrumento para que profesor y alumno compartan significados. Discutiendo los significados representados en ellos y llegando conjuntamente a un pacto negociado o acuerdo final sobre las soluciones dadas por las distintas partes. De este modo se contribuye también a establecer un clima cooperativo, participativo y democrático en la clase.

6ª. Es muy útil como medio para hacer un resumen del contenido que se ha de aprender, mejorando la comprensión.

7ª. Al conseguir una mayor simplificación y comprensión de lo que tiene que aprender, se consigue mejorar el recuerdo. La misma presentación visual de los conceptos favorecen la memorización.

8ª. Propicia que se adquiriera una actitud favorable para aprender significativamente, porque proporciona una especie de sincretismo informativo, que favorece la comprensión y evita la pérdida de tiempo que supone la lectura y retención de palabras innecesarias para la asimilación de contenidos.

9ª. Los mapas conceptuales también se utilizan como instrumento de evaluación o de diagnóstico del conocimiento estructural de los estudiantes.

1.2.6. Resumen: resumir es condensar un texto, de forma que no falte ninguna de las ideas importantes del mismo y se mantenga la estructura argumentativa. Las ideas han de expresarse con brevedad, pero sin perder la claridad expositiva, y han de relacionarse las anteriores con las posteriores y las principales con las secundarias.

Resumir es reducir a lo esencial un escrito, prescindiendo de todo lo que sea superfluo sin perder la línea argumental. Cuando el resumen está elaborado con las palabras del autor, se le denomina propiamente *resumen*; y, cuando se hace con las propias, se le denomina *síntesis*.

Es evidente que el resumen es una de las actividades más relevantes y claves dentro del estudio. Un buen resumen depende mucho de la comprensión del texto y de lo trabajado que esté el tema, por ello Ramírez y Gago (1993), recomienda que se realicen los siguientes pasos:

☐ Partiendo de una prelectura rápida, se pasa a una lectura comprensiva o reflexiva para ampliar al máximo el conocimiento acerca del tema.



☒ Se subrayan las palabras claves de cada apartado. Que nos servirá para resaltar las ideas principales y las secundarias.

☒ Se diferencian las partes que constituyen la estructura, por medio de números, llaves o anotaciones en los márgenes del texto. Los esquemas nos servirán para jerarquizar las ideas.

☒ Y finalmente se exponen esas ideas con la máxima precisión, claridad y brevedad posibles en un único párrafo.

Es aconsejable que el resumen se haga sin mirar el texto, o lo menos posible. El resumen debe ser breve, Salas (1999) considera que debe oscilar entre 1/3 y 1/5 con respecto al original, aunque no telegráfico como el esquema, pero completo, que recoja las ideas principales y posea ilación interna entre los distintos párrafos. Redactado de forma personal, utilizando tu propio vocabulario y modo de estructuración de las oraciones, que sea válido para nosotros y saquemos el provecho de esta técnica. Es conveniente que posteriormente lo leas varias veces y lo completes, si es necesario, con el texto delante.

La materia sufre cambios físicos y cambios químicos

.....

Recuerdo: consiste en recitar lo aprendido para comprobar el grado de asimilación y reforzar las huellas.

La valoración del escrito final podría realizarse respondiendo a una serie de preguntas, como por ejemplo:

- ☒ ¿Responde el trabajo a la cuestión del tema?
- ☒ ¿Trata los puntos esenciales con la profundidad suficiente?
- ☒ ¿Es correcto y significativo el contenido?
- ☒ ¿Se ha utilizado lógicamente el material?
- ☒ ¿Está cada punto bien ilustrado con ejemplos?
- ☒ ¿Se distinguen las ideas propias de las de otros autores?
- ☒ ¿Se citan todas las fuentes?
- ☒ ¿Es adecuada la extensión del trabajo respecto de su objetivo?



- ☐ ¿Está escrito con sencillez?
- ☐ ¿Está correcto gramaticalmente?

1.2.7.- Resolución de problemas

Las habilidades intelectuales más necesarias en el aprendizaje de las asignaturas científico-técnicas es la resolución de problemas. El estudio y aprendizaje de dichas materias exigen precisión, orden, rigor, claridad, método y perfecta conexión con los contenidos anteriores en los que se apoya. Luego, en el estudio de las materias científico-técnicas consideramos que es necesario considerar las siguientes pautas:

Ejemplo: En el momento en que se enciende la luz verde en un semáforo, un auto arranca con aceleración constante de $2,5 \frac{m}{s^2}$. En el mismo momento, un camión que lleva una velocidad constante de $10 \frac{m}{s}$ alcanza al auto y lo pasa.

- a) Construya un gráfico velocidad versus tiempo para dos móviles,
- b) ¿a qué distancia del punto de partida, el auto alcanzará al camión?,
- c) ¿qué velocidad llevará el auto en ese momento?

Para resolver la situación problemática debemos tener en cuenta las siguientes pautas de trabajo:

a) Leer con atención la parte teórica en que se fundamenta el ejercicio o problema que pretendes resolver hasta comprender la situación descrita. De este modo, la resolución de problemas refuerza y consolida el aprendizaje de la teoría.

b) Reflexionar sobre cada uno de los términos. Aprecia en su justo valor cada dato en sí mismo y en relación con los demás.

Si analizamos detenidamente vemos que la teoría en la que se basa esta situación es la Mecánica Newtoniana y los principios expresados en forma algebraica son:

i.- Para el caso en que la aceleración \vec{a} es un vector constante son:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2 \quad (1)$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t \quad (2)$$



ii.-En el caso de una partícula moviéndose en una única dirección, el eje X por ejemplo, las ecuaciones de movimiento quedan de la siguiente manera:

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \quad (3)$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t \quad (4)$$

c) Establecer conexiones entre los principios teóricos, lo que se pide en el problema y lo que te ofrecen los datos de que dispones.

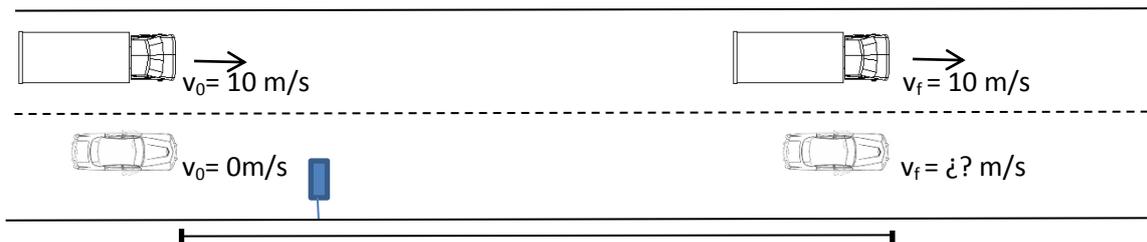


Fig. Nº 1.2.7.1: Esquema del evento auto-camión

d) Plantear de manera ordenada los pasos que vas a seguir para obtener los resultados que se te piden y comienza a efectuar las operaciones con claridad, orden, precisión y perfecta interacción y concatenación entre las operaciones que realices.

a. Construcción gráfica de la velocidad versus tiempo para los dos móviles. Las ecuaciones de movimiento, considerando $v_{0x} = v_0$, $v_x = v$ y $a_x = a$, quedan:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 ; \quad v = v_0 + a t \quad (5)$$

Consideremos como origen del sistema de referencia el punto donde ambos vehículos inician su movimiento, el semáforo en este caso. Por lo tanto, se cumple que $x_{0a} = x_{0c} = 0$. Donde los subíndices a y c se refieren al auto y al camión, respectivamente.

Para el auto con aceleración constante a_a que parte del reposo $v_{0a} = 0$, las ecuaciones de movimiento vienen dadas por

$$x_a = \frac{1}{2} a_a t^2 ; \quad v_a = a_a t \quad (6)$$

Por lo tanto, para el auto, el gráfico velocidad tiempo es una recta con pendiente positiva que parte del origen (ver la curva roja en la Figura (1.2.7.2)).

Para el camión que se mueve con velocidad constante, sus ecuaciones de movimiento son:



$$x_c = v_{0c} t; \quad v_c = v_{0c} \quad (7)$$

Por lo tanto, el gráfico velocidad tiempo es una recta con pendiente cero, es decir, paralela al eje t (ver curva azul en la Figura. (1.2.7.2)).

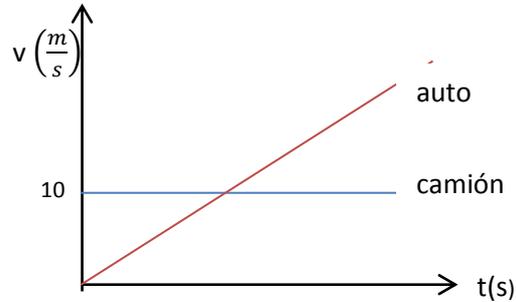


Fig. Nº 1.2.7.2: Esquema del evento auto-camión

b. ¿A qué distancia del punto de partida, el auto alcanzará al camión?

Reemplazando todos los datos conocidos: $v_{0a} = 0$; $a_a = 2,5 \frac{m}{s^2}$ y $v_c = 10 \frac{m}{s}$ en las ecuaciones (6) y (7), tenemos

$$x_a = \frac{1}{2} 2,5 \frac{m}{s^2} t^2 \quad (8)$$

$$x_c = 10 \frac{m}{s} t \quad (9)$$

$$v_a = 2,5 \frac{m}{s^2} t \quad (10)$$

$$v_c = 10 \frac{m}{s} \quad (11)$$

El auto y el camión se encontrarán cuando sus coordenadas x_a y x_c sean iguales, igualando (8) y (9), se tiene:

$$\frac{1}{2} 2,5 \frac{m}{s^2} t^2 = 10 \frac{m}{s} t \quad (12)$$

Existen dos soluciones de esta ecuación de segundo grado: $t = 0$ s, que corresponde al tiempo de inicio del movimiento, y el tiempo de encuentro t_e :

$$t_e = 8s \quad (13)$$

Reemplazando este tiempo $t = t_e = 8s$ en la relación (8) o (9), se puede calcular la distancia $x_a = x_c$ medida desde el punto de partida, hasta el punto en la cual el auto alcanza al camión,

$$x_a = \frac{1}{2} 2,5 \frac{m}{s^2} (8s)^2 = 80 m \quad (14)$$

$$x_c = 10 \frac{m}{s} 8s = 80 m \quad (15)$$

c. ¿qué velocidad llevará el auto en ese momento?



Reemplazando el dato $t_e = 8s$ en la relación (10), se obtiene la velocidad del auto en el momento del encuentro de los móviles:

$$v_a = 2,5 \frac{m}{s^2} 8s = 20 \frac{m}{s} \quad (16)$$

En la Fig. (1.2.7.3) se muestran todos los datos obtenidos para ambos móviles.

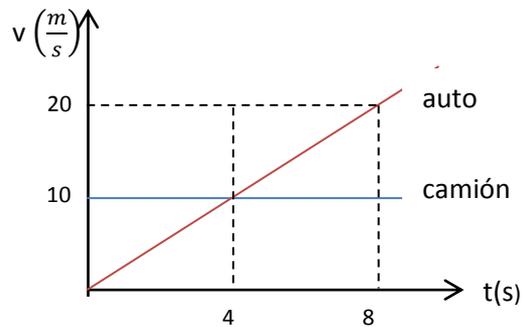


Fig. Nº 1.2.7.3: Esquema del evento auto-camión

Nótese que la distancia recorrida por ambos móviles hasta el punto de encuentro, $x_a = x_c$ al final de los 8s, se puede calcular también como el área bajo la curva del gráfico velocidad-tiempo mostrada en la Fig. (1.2.7.3). El área bajo la curva asociada al camión viene dada por el área del rectángulo que se forma hasta $t = 8s$:

$$x_c = \text{área}_{\text{rectángulo}} = \Delta t \Delta v_c = 8s \cdot 10 \frac{m}{s} = 80 m \quad (17)$$

El área bajo la curva asociada al auto viene dada por el área del triángulo que se forma hasta $t = 8s$.

e) *Imagínate que el problema o el ejercicio se lo explicas a un compañero que ha suspendido. Explícate a ti mismo de forma clara y comprensible cuanto has hecho, cómo lo has hecho y por qué has efectuado cada operación.*

f) *Escribe con toda claridad la solución, tratando de hacer bien patente que es la consecuencia lógica de la adecuada interpretación de los datos que se daban en el planteamiento.*

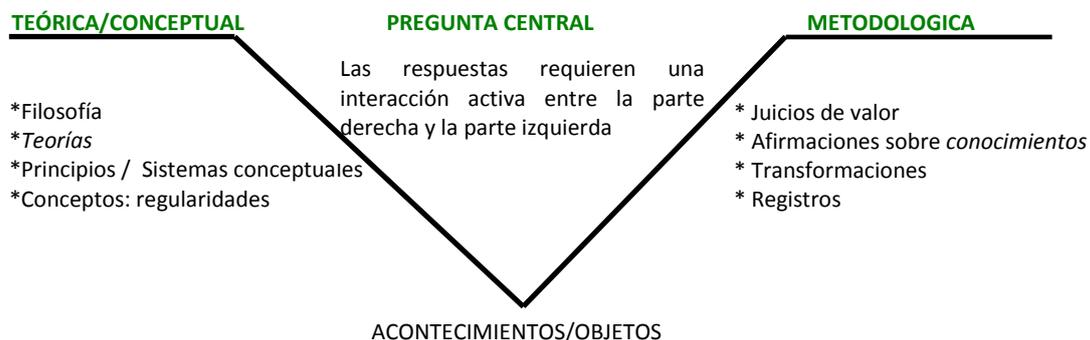
Para resolver los problemas no siempre es necesario aprender de memoria todas las fórmulas, sino que sólo con memorizar las fundamentales relacionadas con la teoría será suficiente, pues las demás que se utilicen se podrán deducir.



1.2.8.- La técnica heurística UVE para la comprensión y la producción del conocimiento.

Una técnica heurística es algo que se utiliza como ayuda para resolver o para entender un procedimiento. La técnica heurística UVE fue desarrollada en principio para ayudar a estudiantes y profesores a clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo en el laboratorio de ciencias. La UVE fue el resultado de veinte años de búsqueda por parte de Gowin de un método para ayudar a los estudiantes a comprender la estructura del conocimiento y las formas que tienen los seres humanos de producir este conocimiento.

El siguiente diagrama ilustra los elementos conceptuales y metodológicos que interactúan en el proceso de construcción del conocimiento o en el análisis de clases o documentos en los que presente algún conocimiento.



A continuación se proporcionará una única serie de procedimientos, estos incluyen diversas opciones que ponen de manifiesto o flexibles que pueden ser los enfoques que se utilicen para enseñar a los estudiantes a comprender y a aplicar la UVE.

Se empieza con objetos, acontecimientos y conceptos

Los mapas conceptuales deben introducirse antes que la UVE, de forma que los estudiantes estén ya familiarizados con dos de los elementos de la UVE: los conceptos y sus correspondientes acontecimientos y/u objetos.



Se presentan las ideas de registro y preguntas centrales.

Cuando estamos metidos de lleno en la producción de conocimientos, se usan los conceptos que ya se conocen para observar acontecimientos y objetos y hacer algún tipo de registro de aquello que estemos observando. El tipo de registro que se haga viene determinado también por una o varias preguntas centrales, de tal modo que diferentes preguntas centrales hacen que se fije la atención en aspectos distintos de los acontecimientos o de los objetos que se están observando.

Transformación de los registros y afirmaciones sobre conocimientos.

El objetivo que se persigue al transformar los registros es organizar las observaciones de manera que permitan dar respuesta a la pregunta central. En este momento es que se decide el tipo de formato de tablas que mejor organizan las observaciones.

A partir de los datos transformados podemos empezar a *formular afirmaciones sobre conocimientos* (afirmaciones sobre lo que pensamos que debe ser la respuesta a nuestra pregunta). Las afirmaciones sobre conocimientos son el resultado de cualquier investigación. Habría que aclarar a los estudiantes que, para construir el conocimiento se tiene que aplicar los conceptos y principios que ya conocemos y, que por otra parte, este proceso de construcción de nuevos conocimientos nos permite mejorar y/o alterar los significados de los conceptos y principios que ya conocemos y reconocer nuevas relaciones entre ellos.

Principios y teorías. En la parte izquierda de la UVE, encima de los conceptos, aparecen los principios y las teorías. Los principios son relaciones significativas en los acontecimientos que se estudian.

En el caso particular del ejemplo de la sección anterior el mismo queda integrado en la UVE heurística de la siguiente forma:



TEÓRICA/CONCEPTUAL

Teoría

Mecánica Newtoniana

Principios

Movimiento Uniforme

$$x = v t \quad (1)$$

Movimiento Uniformemente

Acelerado

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (2)$$

$$v = v_0 + a t \quad (3)$$

Conceptos

Aceleración, velocidad, distancia, tiempo, movimiento uniforme, movimiento uniformemente acelerado

PREGUNTA CENTRAL

- Construya un gráfico velocidad versus tiempo para dos móviles,
- ¿a qué distancia del punto de partida, el auto alcanzará al camión?,
- ¿qué velocidad llevará el auto en ese momento?

METODOLOGICA

Afirmaciones sobre conocimientos

- Caso de partícula moviéndose en una única dirección, el eje x.
- Auto con aceleración constante a_a que parte del reposo $v_{0a} = 0$
- Camión que se mueve con velocidad constante $v_c = v_{0c} = 10\text{m/s}$

Transformaciones

- De (2) y (3) para el caso del auto

$$x_a = \frac{1}{2} a_a t^2 = 80 \text{ m} \quad (4)$$

$$v_a = a_a t = 20 \text{ m/s} \quad (5)$$

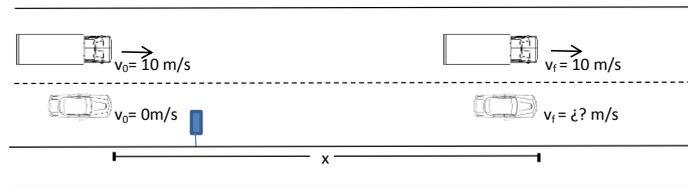
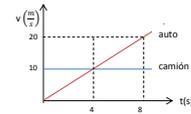
- De (1) para el caso del camión

$$x_c = v_{0c} t = 80 \text{ m} \quad (6)$$

Registros

- El auto alcanza al camión a los 80 m del punto de partida.
- Al alcanzar al camión, el auto lleva una velocidad de 20 m/s.

ACONTECIMIENTO: Auto que se mueve con MRUV que alcanza un camión que se desplaza con MRU.





SEGUNDA PARTE: REDACCIÓN DE TRABAJOS

2. TEXTOS PARA EXPONER INFORMACIÓN

Es corriente que el docente a nivel superior, solicite la redacción de algún tipo de texto a través del cual el alumno debe comunicar lo aprendido, exponiendo la información por escrito en forma correcta, precisa y clara. La elaboración de este tipo de texto no depende de cuánto se halla estudiado para la producción, sino de cómo se realice la organización y elaboración de la información desde la comprensión.

Si bien, en la mayoría de los casos, el docente da las pautas estructurales para el desarrollo del informe, conviene recordar que los más utilizados en el ambiente universitario son:

2.1. Ensayo.- Es un escrito breve, donde se expone en forma libre un tema o problema, sin profundidad desde una perspectiva personal. No responden a un plan rigurosos, son escritos en torno a estructuras argumentativas o también pueden responder al tipo textual informativo.

2.2. Monografía. Es la producción de un escrito con pautas metodológicas rigurosas a través del cual se da cuenta de un procesos investigativo en torno a un tema problema. Los pasos que se aconsejan para la elaboración de una monografía son:

- Elección del tema, teniendo en cuenta el criterio de interés y el de viabilidad.
- Realización del plan. En este paso se deben indicar los objetivos del trabajo; el tiempo aproximado que se va utilizar; las técnicas seleccionadas y la bibliografía provisoria en que se buceará la información.
- Buceo bibliográfico. Es el primer momento activo de la monografía donde se aplican las técnicas de trabajo intelectual.
- Elaboración de la monografía. Corresponde a este punto la redacción en la cual se debe tener en cuenta las partes preliminares como la portada, índice y prólogo; el cuerpo de la obra que corresponde a la introducción, desarrollo y conclusión, y por último están las partes accesorias que corresponden al índice,



glosarios bibliografía.

2.3. Informe: Es otro tipo de producción escrita que debe dar cuenta de una rigurosidad metodológica en cuanto a precisión del tema problema, objetivos y sistematización de la información. Requiere un trabajo de búsqueda y organización de la información, a través de determinadas habilidades como:

- Habilidad para la lectura bibliográfica, teniendo en cuenta la fecha y lugar de la publicación, considerando los datos del autor, descubriendo temas, tesis, argumentos y género textual, y analizando la finalidad del texto.
- Habilidad para reducir textos.
- Habilidad para argumentar.

Los pasos que se aconsejan para la elaboración del informe son semejantes al caso de la monografía.

2.3.1. Informe de trabajos prácticos

Es un texto que describe experimentos u observaciones. El punto de partida es algo que se desea saber, pero que no se puede encontrar observando las cosas tal como están, es necesario establecer algunas condiciones, crear ciertas situaciones para llevar a cabo la observación y extraer conclusiones. Generalmente este tipo de informe presenta tres estructuras bien delimitadas que son: Las condiciones en que se realiza el experimento u observación; el proceso observado y las conclusiones.

Las investigaciones realizadas sobre procedimientos de componente motriz y cognitivo, llevaron a profundizar el enfoque hacia las habilidades cognitivas que sirven de base a las tareas intelectuales, que se refieren a saber operar con objetos y con informaciones.

Es vocabulario corriente el referirse a destrezas cognitivas, estrategias superiores de pensamiento, aprender a pensar, aprender a aprender, habilidades metacognitivas, estrategias de aprendizaje etc. Esta variedad de enfoques llevó a que se establecieran taxonomías específicas, como la realizada por Pozo J. (1990) (ver anexo) sobre



estrategias de aprendizaje en la que establece una clasificación de las estrategias de aprendizaje y las estrategias cognitivas para el aprendizaje.

Se trata de procedimientos que se los necesitan en todas las disciplinas, a partir de una interrelación entre Lengua como disciplina y las específicas del área de las ciencias Naturales, porque son básicas y fundamentales especialmente para el alumno ingresante a la universidad quien debe estar compenetrado de estas tipologías a través de ejercitación en algún espacio de su formación

2.3.1.1. Confección de informes de trabajos prácticos de laboratorio

La confección de informes de laboratorio es también muy importante en el proceso de aprendizaje. Aquí los estudiantes deben resumir sus observaciones y experiencias, describir sus resultados y compararlos con las expectativas teóricas. Asimismo, es importante para los alumnos apreciar el grado de acuerdo o desacuerdo, establecer conclusiones, etc.

Hay además, importantes subproductos provenientes de este último paso, como ser el desarrollo de la habilidad para escribir informes, utilizar computadoras para la adquisición de datos y/o para analizarlos; adquirir experiencia en conceptos básicos de estadísticas a partir de discusiones sobre los errores experimentales y del nivel de significación de sus observaciones. La utilización de instrumentos que les permita expandir su capacidad de observación y la habilidad de realizar mediciones es en si misma una experiencia fructífera y útil. Entre sus partes podemos resumir las siguientes:

Portada:

Esta parte del informe sirve a los propósitos de identificar el trabajo y los autores que lo han realizado aportando todo otro dato que favorezca la eventual consulta sobre el informe.

Contiene:

- El título o denominación referido al trabajo práctico o laboratorio que se ha realizado
- El nombre del autor o autores (con sus respectivas matriculas).
- El nombre de la comisión a la que los autores pertenecen.

Título:

Nombre del tema desarrollado en el trabajo de laboratorio.

Objetivos del Trabajo:

- ¿Cuál fue el objetivo principal del experimento o trabajo práctico? Esto es, ¿para qué se realizó la experiencia?

Introducción:



En esta parte del informe se consideran dos puntos básicos, los que pueden ser tomados como preguntas a responder:

- ¿Alrededor de qué situación, problema o pregunta giró la realización del práctico?
- ¿Qué conocimientos (teoría, principios, conceptos, formulas usadas, etc.) nos permitieron interpretar y resolver la situación o problema?

Si el trabajo fuera largo un somero índice del desarrollo subsiguiente.

Materiales y Métodos

En esta sección se describe la manera de cómo se abordó el problema o se logró el objetivo propuesto. Esta descripción debe especificar:

- a) cuál fue el diseño que se siguió, para ello se describe la organización general adoptada para desarrollar la experiencia, ¿se trabajó con grupos de control y experimental?, ¿sobre la base de qué criterios se conformaron?, ¿qué variables se manipularon?, ¿en qué contexto o condiciones se manipularon?; etc.
- b) qué instrumentos y equipos se utilizaron, como marca, modelo, indicaciones de apreciación, exactitud y precisión, y si fuese necesario un esquema o descripción sintética y clara del equipo y/o sus partes,
- c) qué procedimientos se desarrollaron, en el que se debe explicar en detalle cómo se recopilaron y analizaron los datos. La finalidad de la descripción es escribir lo que se realizó, de tal manera que quienes no tienen antecedentes del experimento puedan leerlo y después repetirlo si desearan hacerlo.

Resultados

En esta sección de resultados se incluyen tanto la presentación de datos en tablas, figuras y diagramas como su interpretación y comentario.

Las tablas y figuras agregan claridad al informe. Se utilizan para presentar los datos de manera resumida a fin de que el lector tenga un panorama de los resultados con sólo mirarlos. Las tablas y figuras deben tener un número y también un título que describa claramente los datos que contienen.

También deben plasmarse los resultados numéricos finales con sus errores, por ejemplo: $P \approx (4.3 \pm 0.4) \text{ cm}$ (El cálculo explícito de errores puede incluirse en los apéndices).

La sección de resultados implica además, interpretación y comentario. Una forma directa de comentar los datos es determinar si los resultados apoyan o no la hipótesis inicial, o si se resolvió o no el problema o si se logró o no el objetivo. En caso de que no se haya resuelto el problema o logrado el objetivo, comentar las probables causas. Otra forma complementaria es comentar los resultados en función de los conceptos, principios o teoría que orientaron el experimento o trabajo: ¿hay discrepancias o son congruentes con la teoría?, ¿cómo explica o fundamenta la teoría los resultados obtenidos?, etc.



Conclusiones:

Esta sección se confunde a menudo con la anterior, la de los resultados. Aquí se espera encontrar de manera sucinta:

- Afirmaciones de conocimiento: relativas al problema u objetivo que se abordó en el trabajo práctico y que se apoyan en los resultados obtenidos.
- Afirmaciones de valor: podría tratarse de comentarios generales acerca de lo que se ha aprendido de la experiencia realizada; referirse a actitudes o formas de proceder con relación a la manipulación, uso, cuidado o mantenimiento de equipos o instrumentos; referirse a diversos criterios valorativos a tener en cuenta cuando se aborda un problema; etc.
- Recomendaciones: suponiendo que el lector del trabajo volviera a repetirlo o tomara como parte de otro, pueden hacerse recomendaciones para el buen desenvolvimiento del mismo.

Apéndices:

Se presentan en los siguientes casos:

- a) Para mejorar la comprensión del trabajo (por ej. Deducción de formulas) tal que si fueran incluidas en el trabajo alterarían un orden lógico de presentación.
- b) Cálculo de errores.
- c) Resolución de todos los problemas y las preguntas que figuran en la guía.

Bibliografía:

En esta parte se dará una información completa de todos los libros o textos utilizados en la elaboración del trabajo práctico, y que se extiende su uso a cualquier tipo de trabajo de investigación. Para las citas se procederá de la siguiente forma, que si bien estas pueden cambiar de acuerdo a los requerimientos específicos del profesor o editor, las mismas tienen el siguiente formato:

- Para listar **Libros**: Apellidos del autor, seguido del nombre. (Año). Título de la obra en **negrita**. Ciudad. Editorial.

Ejemplo:

Tipler, Paul. (2001). **Física para la ciencia y la tecnología. Volumen I**. Barcelona, España: Editorial Reverté S.A.

- Para listar **Revistas**: Primer apellido del autor, seguido del nombre. (Año). Título del artículo. Nombre de la Revista y volumen en **negrita**. (Número de la revista entre paréntesis), páginas que comprende el trabajo dentro de la revista.

Ejemplo:



Bunge, Mario. (2000). Análisis del concepto de magnitud física. **Revista de Enseñanza de la Física**, 13 (2), 21-24.

- **Tesis:** Primer apellido del autor, seguido del nombre. (Año). Título de la tesis en **negrita**.

Indicar tipo de tesis, institución superior, país.

Ejemplo:

Villafañe, Graciela (2005). **Experiencias pedagógicas de los auxiliares docentes: comprendiendo los significados de las actividades de la escuela**. Tesis de Doctorado en Educación, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.

- **Referencias electrónicas:** Primer apellido del autor, seguido del nombre. (Fecha de publicación o revisión de la página, si está disponible). Título de la obra en **negrita**. Recuperado el fecha de acceso a la información. Dirección electrónica.

Ejemplo:

Kofman, Hugo (2003) **Integración de las funciones constructivas y comunicativas de las NTICs en la enseñanza de la Física Universitaria y la capacitación docente**. Recuperado el 10 de Abril de 2012 de <http://www.educared.org.ar/concurso-2/resenia/pdf/04-kofman.pdf>

Para las **citas textuales** si son citas de menos de tres renglones (40 palabras) se incluirán dentro del texto y se añaden comillas al principio y al final de la misma y con letra cursiva, señalando entre paréntesis el autor, año de la publicación de la obra y la página.

Ejemplo: *“Con relación a los recursos informáticos que puede utilizar el profesorado y las posibles aplicaciones educativas hay que hacer una distinción entre los recursos informáticos de propósito general y los programas específicos asistidos por computadora”* (Pontes Pedraja, 2005, p. 8).

El nombre del autor puede colocarse, a opción del escritor, al final de la cita, como se ilustró arriba, o al comienzo de la misma. La cita anterior puede empezar, por ejemplo así: Chavarría y Castillo (1991, p. 94) señalaron que: (A continuación se coloca la cita textual)

Modo de presentación de tablas y gráficos

Los expertos señalan que se debe anotar todo, un dato que hoy parece irrelevante, en función de nuestro modelo de la realidad, puede resultar de gran importancia si en el análisis de los resultados se demuestra que las ideas con las cuales se estaba trabajando son equivocadas o incompletas. La falta de un dato de apariencia menor puede inhabilitar todo lo realizado.

Los gráficos tienen un gran peso en cualquier trabajo o artículo científico. Al igual que las tablas, los gráficos son elementos característicos de la literatura científica y su simple presencia imparte una cierta credibilidad al trabajo práctico experimental.

El uso de tablas y gráficos es distinto. Las tablas se usan para presentar valores numéricos con precisión, los gráficos sirven para mostrar una gran cantidad de valores, dejando de lado la precisión y resaltando las tendencias.

Las **tablas** se acostumbran a numerarlas con numeración arábica, según su orden de presentación. En cada una debe figurar título completo, unidades y errores de las cantidades medidas. También debe figurar la fuente en la parte inferior de la misma.

Tabla 1: Variación del período de oscilación de un péndulo simple con la carga.



Carga m (kg)	Número de oscilaciones	Tiempo t(s)	Periodo T(s)	Periodo ² T ² (s)
0,10	10	8,2±0,3	0,82±0,03	0,67±0,05
0,15	10	9,8±0,3	0,98±0,03	0,96±0,06
0,20	10	10,7±0,3	1,07±0,03	1,14±0,06
0,25	10	11,5±0,3	1,15±0,03	1,32±0,07
0,30	10	12,5±0,3	1,25±0,03	1,56±0,08
0,35	10	13,0±0,3	1,30±0,03	1,69±0,08
0,40	10	13,8±0,3	1,38±0,03	1,90±0,08
0,45	10	14,5±0,3	1,45±0,03	2,10±0,09
0,50	10	15,2±0,3	1,52±0,03	2,31±0,09

Fuente: Datos obtenidos experimentalmente.

La enumeración tanto de los **gráficos** como los **esquemas** se hacen con numeración arábica y deben ordenarse en orden correlativo de aparición. En el caso de los gráficos debe figurar en cada uno un título completo, usar papel milimetrado indicando las coordenadas claramente con unidades y magnitudes explícitamente. También deben estar graficados los errores.

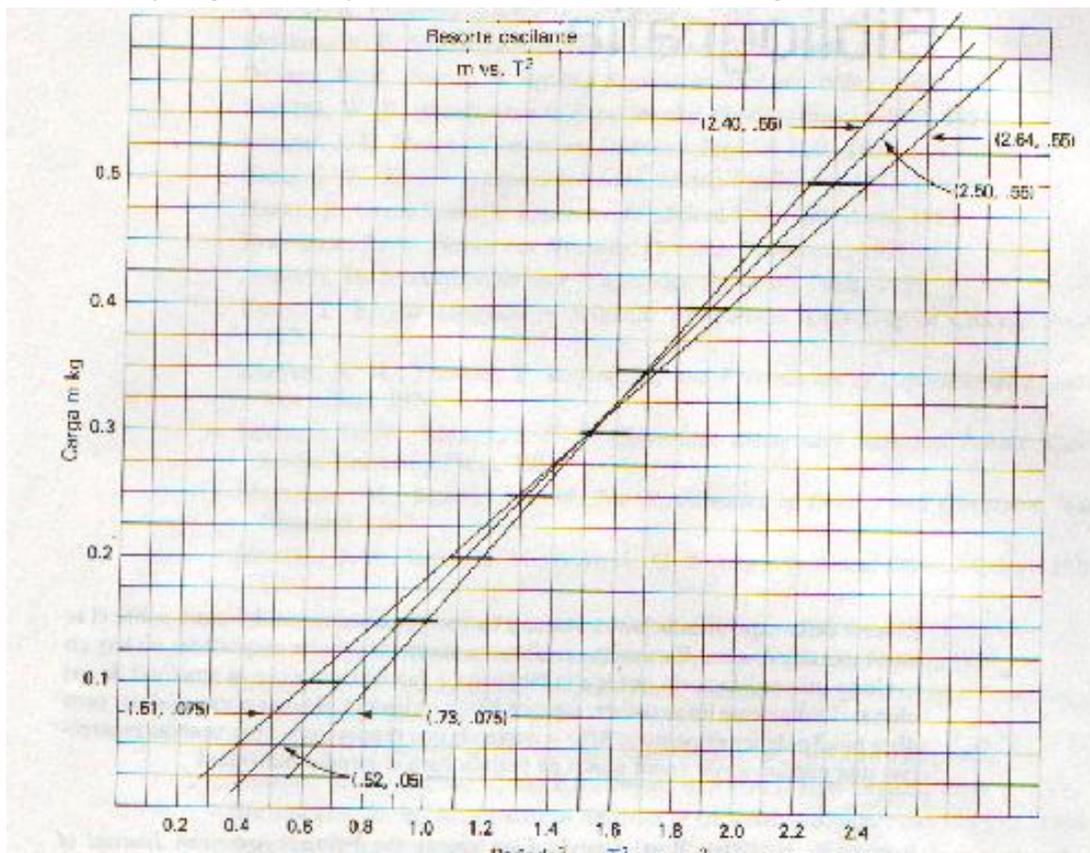


Fig. 1: Gráfico de la masa vs T².

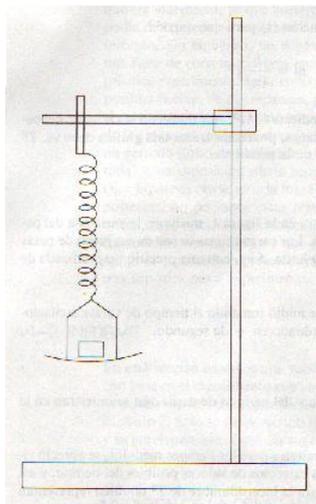


Fig. 2: Esquema del resorte, el soporte y la carga.

Modo de presentación de la versión impresa

Los trabajos deberán entregarse en copia impresa y debe constar el número de la página en cada una de ellas.

La presentación del texto debe atenerse a las indicaciones mostradas a continuación, en las cuales se indica el formato de los títulos y subtítulos, párrafos, ecuaciones, referencias, etc., a los efectos de garantizar la presentación correcta de los mismos.

- *Formato de página*

El formato de página empleado será tamaño DIN A4 (210 x 297) mm con orientación vertical. Los márgenes a utilizar serán los siguientes:

- * Superior: 35 mm
- * Inferior: 25 mm
- * Izquierdo: 25 mm
- * Derecho: 25 mm

- *Fuente*

La fuente a utilizar en toda la presentación será Arial, tamaño 11 puntos, salvo excepciones que se especifican más abajo.

- *Desarrollo del trabajo*

La alineación a utilizar en los párrafos será justificada. Los párrafos tendrán un espaciado anterior de 0 puntos y posterior de 6 puntos. El espacio entre líneas será sencillo.

No se dejará sangría al comienzo de cada párrafo.

- *Títulos y Subtítulos*

Los títulos de las secciones deberán ir en mayúsculas, negrita y empezar en el margen izquierdo, dejando una línea en blanco por encima, y se deberá respetar el interlineado entre párrafos (0 anterior, 6 posterior).

Los subtítulos deberán escribirse sólo con la primera letra en mayúscula, también en negrita.



Llevarán el mismo interlineado especificado para el texto (sin dejar línea en blanco por encima).

- *Ecuaciones*

Las ecuaciones deberán realizarse con el Editor de ecuaciones de Microsoft, incluido en el software Microsoft Word.

Las ecuaciones deben presentarse con alineación centrada, utilizando las mismas características de espacio e interlineado indicadas.

Deberán llevar numeración consecutiva entre paréntesis a la derecha de cada ecuación.

- *Tablas, gráficos, esquemas, dibujos e imágenes*

Deberán ubicarse próximas al texto al que hacen referencia, no admitiéndose su agrupación al final del trabajo o en forma anexa al mismo. Debajo de cada una de ellas se deberá colocar un título que las identifique, empleando Arial de tamaño 10 puntos. El título llevará alineación izquierda respecto del objeto al que haga referencia. Cualquiera de los elementos a que hace referencia este apartado deberá insertarse dentro del documento, manteniendo el formato digital de la presentación.

Cuando se trate de dibujos, esquemas o gráficos realizados a mano, los mismos deberán ser digitalizados e insertados como imagen en el lugar correspondiente del texto.

- *Notas aclaratorias, citas bibliográficas y referencias*

Las notas aclaratorias sobre el texto deberán hacerse al pie de cada página, utilizando para ello la misma fuente del texto pero en un tamaño de 10 puntos.

Todas las citas bibliográficas se relacionarán al final del trabajo por orden alfabético de apellidos, indicando autor(es), año, título de la revista completo y en cursiva, volumen, número y páginas del mismo.



BIBLIOGRAFÍA

Bertoluzzo, María; Bertoluzzo, Stella, y otros (2002). **Introducción al curso de Física Universitaria**. Rosario, Argentina: Ediciones El Estudiante.

Coll, César (1994). **Los contenidos de la Reforma. Enseñanza y Aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes**. Ed. Santillana.

Baird, D.C. (1991). **Experimentación, una introducción a la Teoría de Mediciones y al Diseño de Experimentos. 2º edición**. México: Prentice - Hall Hispanoamericana.

Escudero, Consuelo; Gonzalez, Sonia. (2000) ¿Se tiene en cuenta algún criterio cuando se elaboran prácticos de problemas de Física?. **Revista de Enseñanza de la Física**, **13** (2), 5-12.

Henao, José (2009) **Programa de estudio eficaz**. Recuperado el 5 de Noviembre de 2012 de de 2012 de <http://aulascpes.files.wordpress.com/2010/07/programa-estudio.pdf>.

Lazo Núñez, Edmundo (2010) **Ejercicios resueltos de mecánica clásica**. Recuperado el 10 de Noviembre de 2012 de http://rokunga.biblio.uta.cl/Libros/MECANICA_CLASICA_E_LAZO.pdf.

Martínez, Ernesto (2004). **Cómo se escribe un informe de laboratorio**. Argentina: EUDEBA.

Nieva, Viviana (2012) **Apuntes de Cátedra Laboratorio I- FACEN- UNCa**.