



IES "SIMÓN BOLÍVAR"

INGRESO 2018

**SEMINARIO DE
ALFABETIZACIÓN
ACADÉMICA**

FÍSICA





El material seleccionado es:

- De la Colección Ciencia que ladra...:
 - Una historia sentimental de las Ciencias.
- Artículo de divulgación “Cosmología” Julieta Fierro y Beatriz García. International Astronomical Union – Universidad Nacional Autónoma de México (México, DF) – Universidad Tecnológica Nacional (Mendoza, Argentina)
- Videos de entrevistas a Diego Golombek y Ernesto Cirulyes.
- Video de dispositivos mecánicos armados con juguetes y elementos caseros.
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Bft7Wd8QEIw>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=bR-1QiL2sMs>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=m8-Kek8HalC>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=DJLST4PcVw>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=50Aag0J0Qe4>
 - https://www.youtube.com/watch?v=nVSM_R1bgs
 - <https://www.youtube.com/watch?v=5yrxKawo-jw>
- Material Adaptado del Taller de Ambientación e Introducción a la Universidad del Seminario Preuniversitario 2015 de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza
- Material elaborado por la Profesora Nancy Vázquez.
- Material extraído de **LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FÍSICA Y SU RELACIÓN CON EL ENUNCIADO**. Laura Buteler. Director: Dra. Zulma Gangoso *Trabajo de tesis presentado ante la Facultad de Matemática, Astronomía y Física para acceder al grado de Doctor en Física. Abril de 2003.*
- Material extraído de **LA RESOLUCION DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. ASPECTOS DIDACTICOS Y COGNITIVOS**. Universidad Complutense de Madrid. Facultad De Ciencias de la Educación - Centro de Formación del Profesorado Departamento de Didáctica y Organización Escolar. **PALOMA VARELA NIETO**, para optar al grado de Doctor. Directora: Dra. M MERCEDES MARTÍNEZ AZNAR



ACTIVIDAD I: PRESENTACION (1 módulo)

ACTIVIDAD II: La Lectura En El Ciclo Superior (1 módulo)

ACTIVIDAD III: Escritura: ¿qué te gustaría leer y porqué? (1 módulo)

ACTIVIDAD IV: Proyección de la entrevista a Diego Golombek: "Ciencia y Formación Docente: Una mirada alternativa sobre las Ciencias en la Formación Docente." (1 módulo)

ACTIVIDAD V: Diversidad de Información (2 módulos)

ACTIVIDAD VI: La Lectura como Primer Paso para el Estudio (2 módulos)

ACTIVIDAD VII: Para Comprender, Primero Leer (2 módulos)

ACTIVIDAD VIII: Video "La ladrona de libros": debate , argumentación (2 módulos)

ACTIVIDAD IX: lectura "Una Historia Sentimental de las Ciencias" (2 módulos)

ACTIVIDAD X: Video Ernesto Cyrulies (2 módulos)

ACTIVIDAD XI: Lectura Resolución de problemas (2 módulos)

ACTIVIDAD XII: Ejercitación resolución de problemas (4 módulos)

ACTIVIDAD XIII: Técnicas de estudio (2 módulos)



ACTIVIDAD I (1 módulo)

Conversación informal con los estudiantes en referencia a las actividades a desarrollar en las siguientes semanas.

ACTIVIDAD II: (1 módulo) La Lectura En El Ciclo Superior

¿QUÉ TIPO DE ESTUDIANTE SOY?

Estudiar en el nivel superior es diferente a lo realizado en otras instancias: Requiere mayor concentración y las exigencias son mayores por lo que en este apartado se pretende que descubras tus fortalezas y debilidades en tu forma actual de estudiar, lo que es de especial utilidad para definir nuevos propósitos que te aseguren un buen rendimiento en el nivel superior.

Para ello, se utilizan escalas de autovaloración y, sobre los resultados, se puede construir el plan de mejoras para que aumentes la efectividad de tu aprendizaje.

El siguiente cuestionario de autoanálisis podría ayudarte a que enfrentes realidades que quizás no has podido ver hasta este momento.

Conviene que las respuestas sean objetivas y sinceras para obtener un diagnóstico que pueda ayudarte.

Consigna: A continuación contestá cada pregunta, poné SI (si lo haces siempre) o NO (si lo haces a veces o nunca).

Tené en cuenta las siguientes consideraciones:

1º Leé atentamente cada uno de los ítems.

2º Contestá SI o NO, según corresponda.

3º Cuando finalices de revisar todo el listado para comprobar que todos los ítems están contestados, procedé a la auto-evaluación de acuerdo a las claves que te dio tu orientador.

4º Identificá los aspectos o actitudes negativas para el estudio universitario y proponéte, de acuerdo al desarrollo del encuentro, algunas estrategias o ayudas para compensar estas dificultades.



PREGUNTA	SÍ	NO
1- ¿Hay cosas que te impiden concentrarte en el estudio?		
2-¿Tenés un lugar fijo para estudiar?		
3-¿Cuándo comenzás a estudiar, tenés en tu mesa todo lo que vas a necesitar?		
4-¿Tenés un horario diario fijo de estudio?		
5-¿Establecés un plan de estudio para cada día?		
6-¿Dividís por igual tu tiempo de estudio entre todas las materias?		
7-¿Dedicás más tiempo de estudio a tus materias que preferidas?		
8-¿Dedicás más tiempo de estudio a las materias que te resultan más difíciles?		
9- ¿Estudias hasta altas horas de la noche?		
10- ¿Sos un lector lento?		
11-¿Hacés una rápida lectura de una unidad o capítulo, antes de comenzar a estudiarlo detenidamente?		
12-Cuando lees un texto, ¿buscas el significado de las palabras que desconoces?		
13-¿Haces esquemas o resúmenes de los temas estudiados?		
14-¿Tenés los apuntes de clase completos?		
15- ¿Tratás de copiar todo lo que dice el profesor en clase?		
16 - Horas antes del examen, ¿Debes memorizar demasiados contenidos por falta de tiempo?		
17- ¿Planificás adecuadamente tu tiempo de estudio?		
18- ¿Realizás varios repasos durante tu proceso de estudio?		
19- ¿Tenés dificultades para expresar tus ideas oralmente?		
20- ¿Tenés dificultades para expresar tus ideas por escrito?		
21- Tratás de relacionar los conocimientos nuevos con otros anteriores?		

ACTIVIDAD III: Escritura (1 módulo)

¿Qué te gustaría leer y por qué?



ACTIVIDAD IV: Proyección de la entrevista a Diego Golombek: "Ciencia y Formación Docente: Una mirada alternativa sobre las Ciencias en la Formación Docente." (1 módulo)

Discusión oral en grupos.

Puesta en común. Argumentación de las diferentes miradas sobre la temática analizada.

ACTIVIDAD V: Diversidad de Información (2 módulos)

Material elaborado por la Prof. Nancy Vázquez

"Bueno, ¿qué esperas? Extiende las piernas, alarga también los pies sobre un cojín, sobre dos cojines, sobre los brazos del sofá, sobre las orejas del sillón, sobre la mesita de té, sobre el escritorio, sobre el piano, sobre el globo terráqueo. Quitate los zapatos, primero. Si quieres tener los pies en alto; si no, vuelve a ponértelos. Y ahora no te quedes ahí con los zapatos en una mano y el libro en la otra."

Italo Calvino, *ob. cit.*

Actividades:

1. Imagina que tienes que elaborar una definición para un diccionario acerca de dos conceptos: lectura y escritura ¿Cómo los definirías?

Lectura:.....
.....

Escritura:.....
.....

2. Al ingresar a una carrera superior todos sabemos leer y escribir, sin embargo se dice que los alumnos ingresantes demuestran dificultades para interpretar textos?

Ensayar una breve explicación del concepto de interpretar.

Interpretar es.....
.....

3. Imagina que debes investigar sobre un tema del cual desconoces. El tema en cuestión es "La Polución". A continuación, dispones de distintos modos de llevar a cabo dicha investigación:

a. Consultando en un diccionario encontramos que por Polución se entiende:

Polución

nombre femenino

- a. Contaminación del medio ambiente, en especial del aire o del agua, producida por los residuos procedentes de la actividad humana o de procesos industriales o biológicos.



"la polución es mayor en invierno; la ciudad registraba una polución que viciaba la atmósfera hasta extremos alarmantes para la salud pública"

- b. Expulsión de semen, especialmente cuando se produce de manera involuntaria durante el sueño.

b. Consultando en un sitio web encontramos que por Polución se entiende:

Polución

Fuente: <http://www.lenntech.es/faq-polucion-del-aire.htm#ixzz3t0VkRpi3>

Polución del aire significa la presencia de una o más sustancias en el aire, que tienen efectos negativos en humanos, animales y plantas, y en la [calidad del aire](#). Las sustancias que cambian la composición del aire negativamente y las sustancias en el aire que causan molestias son llamadas polución del aire. Los principales causantes de la polución del aire son los óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs) y pequeñas partículas de polvo.

Las fuentes principales de polución del aire son las industrias, agricultura y tráfico, así como la generación de energía. Durante los procesos de combustión y otros procesos de producción, son emitidas sustancias que pueden causar polución en el aire. Algunas de estas sustancias no dañan directamente la calidad del aire, sino que reaccionarán con otras sustancias ya presentes en el aire, formando contaminantes dañinos.

Ejemplos de contaminantes del aire a gran escala son los VOC (Componentes Orgánicos Volátiles) y pequeñas partículas de polvo. Cuando grandes concentraciones de estas sustancias acaban en el medio ambiente, tendrán efectos negativos en los ecosistemas, los materiales y la salud pública.

La agricultura es la principal responsable de las emisiones de óxido nítrico, debido a la emisión de componentes nitrogenados por parte de ciertas plantas y suelos que contienen grandes cantidades de nitratos. Además, la aplicación de fertilizantes (artificiales) produce emisiones de amonio, óxidos de nitrógeno y metano.

El sector de la agricultura es conocido por su uso extensivo de pesticidas. Esta aplicación causa emisiones de muchos tóxicos al aire.

Los procesos industriales son muy variados y como resultado existen muchos desechos químicos diferentes. Las industrias son responsables de las emisiones de monóxido de [carbono](#), [dióxido de carbono](#), dióxido de [azufre](#), óxidos de [nitrógeno](#), pequeñas partículas de polvo, VOC, metano y amonio, junto con radiaciones radiactivas.

Durante la generación de energía los productos químicos como el metano serán liberados al aire, como resultado de la extracción de petróleo y gas natural. La combustión de carbón y gas natural para producción de electricidad provoca la liberación al aire de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y dióxido de carbono.

El tráfico se considera como responsable de un tercio de las emisiones de gases invernadero. Las emisiones causadas por el tráfico son principalmente de dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, VOC y pequeñas partículas de polvo.

Los consumidores son también en parte responsables de la polución del aire. Primero porque los productos que usan han causado polución del aire durante su producción y distribución y segundo porque el calentamiento de casas y oficinas hace que productos químicos, tales como óxidos de nitrógeno y dióxido de carbono, sean liberados al aire. Cuando las personas usan pinturas o cosméticos se liberan VOC, y la transpiración, el uso de fertilizantes para animales de compañía y el uso de detergentes producen



emisiones de amonio. Por último y no por ello de menor importancia, muchos productos químicos, especialmente dióxido de carbono, se liberan al aire cuando se fuma.

c. Consultando a un cuento encontramos que por Polución se entiende (...tal como le sucedió a Beatriz):

Beatriz, la polución (de Mario Benedetti)

Dijo el tío Rolando que esta ciudad se está poniendo imbanicable de tanta polución que tiene. Yo no dije nada para no quedar como burra pero de toda la frase sólo entendí la palabra ciudad. Después fui al diccionario y busqué la palabra imbanicable y no está. El domingo, cuando fui a visitar al abuelo le pregunté qué quería decir imbanicable y él se rió y me explicó con buenos modos que quería decir insoportable. Ahí sí comprendí el significado porque Graciela, o sea mi mami, me dice algunas veces, o más bien casi todos los días, por favor Beatriz por favor a veces te pones verdaderamente insoportable. Precisamente ese mismo domingo a la tarde me lo dijo, aunque esta vez repitió tres veces por favor por favor por favor Beatriz a veces te pones verdaderamente insoportable, y yo muy serena, habrás querido decir que estoy imbanicable, y a ella le hizo gracia, aunque no demasiada pero me quitó la penitencia y eso fue muy importante. La otra palabra, polución, es bastante más difícil. Esa sí está en el diccionario. Dice, polución: efusión de semen. Qué será efusión y qué será semen. Busqué efusión y dice: derramamiento de un líquido. También me fijé en semen y dice: semilla, simiente, líquido que sirve para la reproducción. O sea que lo que dijo el tío Rolando quiere decir esto: esta ciudad se está poniendo insoportable de tanto derramamiento de semen. Tampoco entendí, así que la primera vez que me encontré con Rosita mi amiga, le dije mi grave problema y todo lo que decía el diccionario. Y ella: tengo la impresión de que semen es una palabra sensual, pero no sé qué quiere decir. Entonces me prometió que lo consultaría con su prima Sandra, porque es mayor y en su escuela dan clase de educación sensual. El jueves vino a verme muy misteriosa, yo la conozco bien cuando tiene un misterio se le arruga la nariz, y como en la casa estaba Graciela, esperó con muchísima paciencia que se fuera a la cocina a preparar las milanesas, para decirme, ya averigüé, semen es una cosa que tienen los hombres grandes, no los niños, y yo, entonces nosotras todavía no tenemos semen, y ella, no seas bruta, ni ahora ni nunca, semen sólo tienen los hombres cuando son viejos como mi padre o tu papi el que está preso, las niñas no tenemos semen ni siquiera cuando seamos abuelas, y yo, qué raro eh, y ella, Sandra dice que todos los niños y las niñas venimos del semen porque este líquido tiene bichitos que se llaman espermatozoides y Sandra estaba contenta porque en la clase había aprendido que espermatozoide se escribe con zeta. Cuando se fue Rosita yo me quedé pensando y me pareció que el tío Rolando quizá había querido decir que la ciudad estaba insoportable de tantos espermatozoides (con zeta) que tenía. Así que fui otra vez a lo del abuelo, porque él siempre me entiende y me ayuda aunque no exageradamente, y cuando le conté lo que había dicho tío Rolando y le pregunté si era cierto que la ciudad estaba poniéndose imbanicable porque tenía muchos espermatozoides, al abuelo le vino una risa tan grande que casi se ahoga y tuve que traerle un vaso de agua y se puso bien colorado y a mí me dio miedo de que le diera un patatús y conmigo solita en una situación tan espantosa. Por suerte de a poco se fue calmando y cuando pudo hablar me dijo, entre tos y tos, que lo que tío Rolando había dicho se refería a la contaminación atmosférica. Yo me sentí más bruta todavía, pero enseguida él me explicó que la atmósfera era el aire, y como en esta ciudad hay muchas fábricas y automóviles todo ese humo ensucia el aire o sea la atmósfera y eso es la maldita polución y no el semen que dice el diccionario, y no tendríamos que respirarla pero como si no respiramos igualito nos morimos, no tenemos más remedio que respirar toda esa porquería. Yo le dije al abuelo que ahora sacaba la cuenta que mi papá tenía entonces una ventajita allá donde está preso porque en ese lugar no hay muchas fábricas y tampoco hay muchos automóviles porque los familiares de los presos políticos son pobres y no tienen automóviles. Y el abuelo dijo que sí, que yo tenía mucha razón, y que siempre había que encontrarle el lado bueno a las



cosas. Entonces yo le di un beso muy grande y la barba me pinchó más que otras veces y me fui corriendo a buscar a Rosita y como en su casa estaba la mami de ella que se llama Asunción, igualito que la capital de Paraguay, esperamos las dos con mucha paciencia hasta que por fin se fue a regar las plantas y entonces yo muy misteriosa, vas a decirle de mi parte a tu prima Sandra que ella es mucho más burra que vos y que yo, porque ahora sí lo averigüé todo y nosotras no venimos del semen sino de la atmósfera.

FIN

d. Consultando a You tube encontramos que por Polución se entiende:

<https://www.youtube.com/watch?v=2qK009hYLOs>

e. Consultando a un periódico local encontramos que por Polución se entiende:

Córdoba tiene altos niveles de polución

*Los valores superarían a los de otras ciudades de América latina. Las causas son el perfil industrial, el gran parque automotor, la topografía y el clima. El municipio no monitorea la atmósfera. Por **Lucas Viano***

La semana pasada, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó un informe sobre la contaminación atmosférica en 1.600 ciudades. Aunque Córdoba no figura en el documento, mediciones realizadas por científicos locales indican que nuestra ciudad sería una de las más contaminadas en América latina.

Esto sucede por una combinación de variables humanas y naturales. Pero quizá el dato más grave es que desde el Estado no se monitorea esta situación. Varios estudios científicos han detectado altos niveles de material particulado (PM, por su siglas en inglés) en algunos “puntos calientes” de la Capital.

“Cuando hay más partículas en suspensión, las mucosas se irritan al inhalarlas. Es una cuestión física. Además, muchas de estas sustancias pueden ser tóxicas”, señaló Hebe Carreras, investigadora del Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (Imbiv) de Conicet y la Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

Existen dos indicadores importantes para medir la contaminación del aire. El parámetro PM 10 mide la cantidad de material particulado de tamaño menor a 10 micrones (el grosor del pelo es de 70 micrones) por metro cúbico (m3) de aire. Están asociadas a las emisiones de los vehículos, las industrias y labores de construcción.

El parámetro PM 2,5 mide las partículas menores a 2,5 micrones que hay en el aire. Estas son más peligrosas porque pueden llegar hasta los alvéolos pulmonares, donde se produce el intercambio de gases en nuestro organismo, con lo cual pueden ingresar a la sangre.

La guía de calidad de la OMS fija como valor confiable 20 microgramos de PM 10 por m3 y 10 microgramos de PM 2,5 por m3, en ambos casos como promedio anual. Por encima de esos niveles está demostrado que el material particulado incrementa el índice de mortalidad.

Sin comparación

El informe de este organismo que se conoció la semana pasada recopiló las mediciones de estos dos parámetros en 1.600 ciudades del mundo. En Buenos Aires, el nivel promedio anual es de 30 microgramos de PM 10 por m3 de aire. No hay datos comparables de Córdoba, pero Carreras estimó que en nuestra ciudad los valores serían más altos.



“Por su ubicación geográfica, Córdoba tiene mucho menos dispersión de contaminantes que Buenos Aires, la cual está al lado del Río de la Plata y en un lugar plano. A esto se suma que las inversiones térmicas son más frecuentes aquí y que además el clima es más seco”, explicó.

En el documento de la OMS se tuvo en cuenta las mediciones en sitios residenciales. Es decir, no se tuvieron en cuenta las mediciones de “sitios calientes” como zonas exclusivamente industriales o sectores con alta circulación de autos

El grupo de Carreras midió los niveles de PM 10 en un “sitio caliente”. Durante todo 2012 evaluaron la calidad del aire con un dispositivo ubicado en Ciudad Universitaria. “Es un sitio caliente porque está a 100 metros de la avenida Vélez Sarsfield, una calle como mucho tráfico”, precisó la investigadora.

Los datos obtenidos son muy altos. El promedio de PM 10 para el invierno llegó a 148 microgramos de PM 10 por m³ y fue la estación del año con más contaminación. En verano la cifra fue de 142; en primavera, 125 y en otoño 93.

Por ser datos de un “sitio caliente” no pueden compararse directamente con lo publicado por la OMS. Pero son un indicador sobre la mala calidad de aire de la ciudad de Córdoba.

Según el informe de la OMS, la urbe con la atmósfera más contaminada de América latina es Lima (Perú), 95 microgramos de PM 10 por m³. Otras ciudades importantes con altos niveles de PM son Ciudad de México (93), Rancagua en Chile (79), Santa Gertrudes en Brasil (81) y Cochabamba en Bolivia (75), todas medidas en sitios residenciales.

Por su parte, otro grupo de científicos dirigido por Beatriz Toselli, del Instituto de Investigaciones en Físico-Química de Córdoba (Conicet y UNC), realizó mediciones de PM 2,5 desde julio de 2009 hasta abril de 2010 en un punto céntrico (Montevideo y Vélez Sársfield) y en la Ciudad Universitaria.

En el primer sitio detectaron niveles que van de los 21 a los 71 microgramos por m³. En el segundo sitio los valores iban de los 18 a 67 microgramos por m³. En el informe de la OMS, las ciudades latinoamericanas con niveles más altos de PM 2,5 fueron Lima con 58; Cochabamba, 41 y Río de Janeiro, 36. Otra vez, los valores cordobeses son muy altos.

El grupo de Toselli pudo determinar la fuente del PM 2,5. La mitad es material particulado antiguo que el movimiento de la ciudad y el viento levanta. Otro tercio proviene de la combustión de los vehículos, mientras que el resto es producto de las industrias metalúrgicas y de la combustión de vehículos diésel.

Sin mediciones

En la actualidad, el municipio no realiza mediciones de material particulado. Córdoba fue pionera en el control de la contaminación ambiental. En la década de 1990 tenía dos camiones que realizaban este trabajo en distintos puntos de la ciudad.

En 1997 detectaron 54 días de primera alerta, situación en la que se agravan los síntomas de pacientes con enfermedades respiratorias y pueden suceder síntomas de irritación en la población general.

Pero los estudios nunca fueron sistemáticos. Finalmente, el proyecto caducó en 2001, cuando se quedó sin financiamiento.

Hubo un nuevo intento para reanudar las mediciones en 2008, pero fracasó. Los últimos datos difundidos por la Municipalidad son de 2013. Pero son insuficientes ya que sólo midieron un parámetro (monóxido de carbono) en Colón y General Paz durante dos meses, periodo durante el cual la contaminación fue moderada y baja.



"La Municipalidad manifestó que está en proceso de adquirir un equipo multiparamétrico y un analizador PM 10", indicaron desde el municipio a la ONG Nuestra Córdoba, que sigue de cerca la gestión municipal.

Fuente: La voz del interior

4. Como verás, a partir de distintos lenguajes es posible investigar sobre la Polución no obstante, cada material tiene sus propias potencialidades para abordar un proceso de aprendizaje sobre el tema. ¿Qué recursos, para emprender dicho proceso, crees que te brinda cada material?

Diccionario	
Sitio web	
Literatura	
Video	
Noticia	



ACTIVIDAD VI: La Lectura como Primer Paso para el Estudio (2 módulos)

Experiencias que se han realizado con personas que ingresan a la universidad, nos permiten afirmar que, mientras algunos leían 500 palabras por minuto, otros sólo leían 100.

Para comprobar cuál es nuestra situación personal en este tema de la lectura vamos a realizar una experiencia:

1. Lee el siguiente **TEXTO** denominado "Acerca de la ciencia" durante dos minutos sin parar, sólo con la vista, marca la palabra a la que llegaste cuando el docente te indique.
2. Cuenta cada una de las palabras que leíste, todas y divídela por dos.
3. ¿Cuántas palabras leíste?

Acerca de la ciencia

En primer lugar, la ciencia es el cuerpo de conocimientos que describe el orden dentro de la naturaleza y las causas de ese orden. En segundo lugar, la ciencia es una actividad humana continua que representa los esfuerzos, los hallazgos y la sabiduría colectivos de la raza humana, es decir, se trata de una actividad dedicada a reunir conocimientos acerca del mundo, y a organizarlos y condensarlos en leyes y teorías demostrables.

La ciencia se inició antes que la historia escrita, cuando los seres humanos descubrieron regularidades y relaciones en la naturaleza, como la disposición de las estrellas en el cielo nocturno, y las pautas climáticas, cuando se iniciaba la estación de lluvias, o cuando los días eran más largos. A partir de tales regularidades la gente aprendió a hacer predicciones que les permitían tener algo de control sobre su entorno.

La ciencia tuvo grandes progresos en Grecia, en los siglos III y IV A. C. Se difundió por el mundo mediterráneo. El avance científico casi se detuvo en Europa, cuando el Imperio Romano cayó en el siglo V D. C. Las hordas bárbaras destruyeron casi todo en su ruta por Europa, y así comenzó la llamada Edad del Oscurantismo. En esa época, los chinos y los polinesios cartografiaban las estrellas y los planetas, en tanto que las naciones árabigas desarrollaban las matemáticas y aprendían a producir vidrio, papel, metales y diversas sustancias químicas. Gracias a la influencia islámica la ciencia griega regresó a Europa, la cual penetró en España durante los siglos X al XII.

De esta manera, en el siglo XIII, surgieron universidades en Europa y la introducción de la pólvora cambió la estructura sociopolítica del viejo continente en el siglo XIV. El siglo XV vivió la bella combinación de arte y ciencia lograda por Leonardo da Vinci. El pensamiento científico fue impulsado en el siglo XVI con la invención de la imprenta.

Nicolás Copérnico, astrónomo polaco del siglo XVI causó gran controversia al publicar un libro donde proponía que el Sol era estacionario y que la Tierra giraba a su alrededor. Tales ideas eran opuestas a la creencia popular de que la Tierra era el centro del Universo, y como eran contrarias a las enseñanzas de la Iglesia, estuvieron prohibidas durante 200 años. Galileo Galilei, físico italiano, fue arrestado por divulgar la teoría de Copérnico y sus propias contribuciones al pensamiento científico. No obstante, un siglo después fueron aceptados quienes defendieron las ideas de Copérnico.

Esta clase de ciclos suceden una era tras otra. A principios del siglo XIX, los geólogos enfrentaron una violenta condena porque sus posturas diferían de la explicación de la creación dada por el



Génesis. Después, en el mismo siglo, la geología fue aceptada, aunque las teorías de la evolución siguieron condenadas, y se prohibió su enseñanza.

Cada era ha tenido grupos de rebeldes intelectuales, quienes fueron condenados y a veces perseguidos en su tiempo; pero después se les consideraría inofensivos y a menudo esenciales para el mejoramiento de las condiciones humanas. “En cada encrucijada del camino que lleva hacia el futuro, a cada espíritu progresista se le oponen mil individuos asignados para defender el pasado.”¹

RESULTADO:	
LECTOR RÁPIDO	Más de 400 palabras por minuto
LECTOR MEDIO	Entre 250 y 400 palabras por minuto
LECTOR LENTO	Menos de 250 palabras por minuto

Esto nos parece especialmente importante si lo planteamos concretamente en la situación de estudio.

Un alumno puede necesitar más de un mes para leer lo que otro lee en menos de una semana. Muchas veces los alumnos que fracasan o que jamás tienen tiempo suficiente antes de sus exámenes, deben sus dificultades a la lentitud con la que leen.

La existencia de vicios de lectura puede frenar la posibilidad de aumentar en velocidad, seguridad y comprensión. Debemos convencernos de que podemos mejorar la manera como leemos y que eso es muy importante para nuestro avance en el estudio.

¹ De *Our Social Duty*, del conde Maurice Maeterlinck. Extraído de **Física Conceptual**. Paul G. Hewitt



ACTIVIDAD VII: Para Comprender, Primero Leer (4 módulos)

A continuación se presentan algunas pautas generales en referencia a la lectura como primer paso a la tarea de estudio. Para ello, se establecen algunas características que debe tener el proceso de lectura

- Leer es dar sentido a lo escrito.
- Leer es una actividad que se realiza con un objetivo, en el caso del estudiante de nivel superior, aprehender el texto (apropiarse de él)
- Desde ese punto de vista el objetivo de la lectura es la comprensión y para comprender es necesario seguir un proceso, cuyas características no son necesariamente las mismas para todas las personas, pero que se pueden generalizar para la mayoría de ellas.

DESARROLLO DE UNA LECTURA MÁS EFICAZ

La lectura no sólo deber ser rápida sino también eficaz.

Un lector eficaz es un lector que lee rápidamente, comprende lo que lee y finalmente recuerda bien lo leído.

Intentaremos dar algunos consejos que pueden ayudar a desarrollar una lectura eficaz:

- ↻ Comprobar que nuestra lectura sea verdaderamente silenciosa, debemos observar si nuestra lengua y labios están inmóviles.
- ↻ Tratar de reconocer las palabras y hasta pequeñas frases de golpe de vista. Ejercitarnos en fijar la vista en un punto y tratar de reconocer lo que dice toda la frase.
- ↻ Recorrer los renglones sólo fijando la vista en dos o tres lugares. Avanzar con la vista en tres saltos.
- ↻ Retornar del fin del renglón al renglón siguiente de un salto. El retorno de renglones hará ahorrar tiempo y ayudará a la concentración.
- ↻ No señalar con el dedo lo que estoy leyendo, ni el renglón ni usar una regla, u otro elemento. Esta costumbre retarda la lectura. La cabeza debe permanecer estática, seguir con la cabeza la lectura reduce mucho la velocidad y nos cansa innecesariamente.
- ↻ Evitar el retorno permanente a lo ya leído. Algunas personas leen más rápido de lo que pueden o sin prestar atención, y se acostumbran a volver permanentemente atrás, dentro del renglón que están leyendo, avanzan y retroceden permanentemente y así pierden muchísimo tiempo.

Hay que leer tan rápido como se pueda, pero sin necesidad de retrocesos.

- Debo acostumbrarme a respetar las puntuaciones, respirando al llegar a una coma o un punto. No debo acostumbrarme a “parar” en cualquier lugar de la frase.

VELOCIDAD DE LA LECTURA Y COMPRENSIÓN

Algunas personas piensan que para comprender mejor es necesario leer pausadamente. Esto por lo general no es cierto. Cuando leo lentamente me distraigo más. Es cierto que si leemos más rápido de lo que podemos no entenderemos nada, pero leyendo rápido se creará en mí una tensión, un esfuerzo de atención hacia la lectura que me ayudará a mantenerme concentrado.

La lectura debe ser medianamente veloz, pero el proceso de estudio debe hacerse pausadamente.



LECTURA ANALÍTICA

Una vez realizada la lectura de aproximación puedo entrar de lleno al estudio pormenorizado del texto.

Algunos alumnos se acostumbran a seguir leyendo aún cuando no entienden, pasan de largo nombres y palabras cuyo significado desconocen. Cuando no comprendo algo debo detenerme y consultar, al comprender lo que significa una palabra o conocer un personaje, la lectura adquiere significado y ésta es la condición fundamental para fijar el concepto y luego poder evocarlo.

Mientras leo debo tomar nota de las dudas y preguntas que aparecen para luego consultarlas con docentes y tutores, por ejemplo, en las horas de consulta.

GUÍA ORIENTADORA DEL PROCESO LECTOR

Repasemos los pasos u operaciones que seguimos para la comprensión de un texto.

1) Realizar en primer lugar, una lectura global del texto

Esta lectura exploratoria te permitirá tener una representación orientadora de la información. Esa primera lectura activa los conocimientos que necesitarás para entender de qué se tratará el texto (título)

2) Relacionar el texto con los datos de producción

Todo texto es producido por un sujeto, singular o colectivo, que se halla inmerso en una particular situación socio histórica y en indeterminado espacio o lugar. Este sujeto llamado productor o autor se posiciona en esa situación de una manera particular, de acuerdo con su rol sociocultural y el sistema de valores y creencias al que adhiere. Por otra parte, todo texto se materializa en un determinado soporte: gráfico (una hoja impresa), auditivo (una conversación), audiovisual (una película), digital (una página Web).

Relacionar el texto con su contexto espacio-tiempo nos ayuda a comprender mejor su sentido.

Comprender un texto exige que lo leamos varias veces, a partir de la segunda lectura comienza tu proceso de interacción con el texto.

3) Postular, durante las sucesivas lecturas, cuál es el tema del texto

A partir de esa postulación del tema, el lector ordena la información, ya que el tema es la idea que se ubica en la cima de la estructura jerárquica del texto. El tema permite al lector comenzar a organizar jerárquicamente las ideas del texto. Para descubrirlo se puede observar que palabras se repiten o están asociadas a la práctica social de la que se habla en el texto.

4) Precisar el sentido de las palabras

En primer lugar, vamos a distinguir dos nociones: "significado" y "sentido" de las palabras. El significado es lo que las prácticas sociales han fijado como contenido para una determinada palabra, surgido de un consenso generalizado y que los diccionarios recogen. El sentido, en cambio, es el contenido específico, particular, que una palabra adquiere en un texto determinado. Este sentido puede tener diversos grados de coincidencia con el/los significados/s que nos da el diccionario.

Para dilucidar el sentido de un término se debe considerar las palabras que lo rodean y el texto en su totalidad). Es decir que el contexto que ofrece el párrafo debe ser completado con el contenido del texto completo; que opera como un activador de sentidos.



5) Segmentar la información en bloques significativos

Debes comenzar realizando una lectura analítica y minuciosa de cada párrafo. Es necesario para ordenarnos, que procedamos a enumerar los párrafos del texto.

Durante esa etapa de lectura analítica el objetivo que perseguimos es: determinar el contenido de los párrafos y su función.

Ese contenido aportado puede describir un fenómeno, la evolución histórica del mismo, el planteamiento de un problema, los antecedentes, las causas, las consecuencias, la refutación de un punto de vista, la explicitación de una opinión, etc.

Este aspecto está íntimamente vinculado con el siguiente paso.

6) Establecer las principales relaciones que van organizando el desarrollo de los contenidos

Los textos se estructuran a través de diversas relaciones que van organizando este entramado. Algunos de los ejes estructurales de los textos son los siguientes:

Causalidad: es la relación que se establece entre dos hechos o fenómenos, de los cuales uno es la causa y el otro, su consecuencia o efecto. Este eje se descubre a través de, por ejemplo, conectores como porque, puesto

que, ya que, como (causal); verbos como causar, provocar; sustantivos tales como causa, consecuencia, razón.

Comparación: es la relación que se establece cuando, luego de analizar las características de dos o más elementos o conceptos, se advierte que estos son similares, idénticos, diferentes u opuestos. Este eje se descubre a través de:

Conectores: como (comparativo), tanto...como; lo mismo que..., menos...que, más...que, igual...que, en cambio, mientras que, a diferencia de...

Secuenciamiento cronológico (del griego cronos = tiempo): se trata de un ordenamiento de los hechos y procesos, en el que se establece cómo estos se encadenan en el tiempo. En este sentido, se puede establecer que dos o más hechos son simultáneos, o que uno es anterior y otro posterior, etc.

7) Jerarquizar la información

Jerarquizar la información del texto implica descubrir el esquema de su organización.

En un texto, toda la información no tiene el mismo valor o jerarquía, así la información que aportan los contenidos más importantes del texto es central y debe ser recuperada en el proceso de comprensión.

Para jerarquizar la información debes organizar, alrededor del concepto fundamental (mapas, esquemas, cuadros), los aportes de cada párrafo y la relación que mantiene con dicho concepto.

8) Representar la información

Si realmente hemos interpretado el contenido de un texto, lo podemos representar. Esta representación puede adoptar diferentes formas: una síntesis, un mapa conceptual, un diagrama, un cuadro.

Ahora bien cuando elijas un modo de representación, debes tener en cuenta que cada una de estas representaciones es adecuada al tipo de información a representar, como ya se dijo.

Esquematizar la información siempre nos ayuda a entender mejor el texto y nos facilita el proceso de jerarquización del contenido.



9) Reelaboraciones y apropiaciones del texto.

Una vez que, como lector, has logrado realizar la comprensión del texto, este puede servirte de motivación o punto de partida para tu propia reflexión o producción.

EJERCICIOS

A) Con el siguiente texto:

1 - Pídele a alguien (compañero, familiar, etc.) que te indique el tiempo que tardas en leerlo completo.

2- ¿Lograste comprenderlo con la primera lectura? Por qué?

3- Reflexiona acerca de cuál es el tema de los textos.

4- Ahora colócale un título.

B) Siguiendo la "Guía orientadora para un proceso lector", resuelve los puntos 5 y 6.

Es común considerar que un hecho es algo inmutable y absoluto. Pero en la ciencia un **hecho** suele ser una concordancia estrecha entre observadores capacitados, quienes hacen una serie de observaciones acerca del mismo fenómeno. Por ejemplo, cuando antes era un hecho que el Universo era inalterable y permanente, en la actualidad es un hecho que el Universo se está expandiendo y evolucionando.

Por otra parte, una hipótesis científica es una conjetura educada que sólo se supone que será un hecho cuando la demuestren los experimentos. Cuando se haya probado una y otra vez una hipótesis y no se haya encontrado contradicción alguna, entonces puede transformarse en una **ley** o *principio*.

Si un científico encuentra pruebas que contradicen una hipótesis, ley o principio, de acuerdo con el espíritu científico será necesario cambiarla o abandonarla, independientemente de la reputación o autoridad de quienes la propusieron (a menos que se vea después que las pruebas contradictorias, al experimentarlas, resulten equivocadas, lo cual en ocasiones sucede). Por ejemplo, Aristóteles (384-322 A. C.), el filósofo griego tan admirado, afirmaba que un objeto cae con una velocidad proporcional a su peso. Esta idea se aceptó durante casi 2,000 años, tan sólo por la gran autoridad que tenía.

Se dice que Galileo demostró la falsedad de tal afirmación con un experimento, donde demostraba que los objetos pesados y los ligeros, al dejarlos caer desde la Torre Inclinada de Pisa, lo hacían con velocidades casi iguales. En el espíritu científico un solo experimento verificable que demuestre lo contrario vale más que cualquier autoridad, por reputada que sea o por el gran número de seguidores o partidarios que tenga. En la ciencia moderna tiene poco valor el argumentar, únicamente citando alguna autoridad.

Los científicos deben aceptar sus hallazgos experimentales, aunque quisieran que fueran distintos. Deben tratar de distinguir entre lo que ven y lo que quieren ver porque, como la mayoría de las personas, tienen una capacidad basta para engañarse a sí mismos. Las personas siempre han tendido a adoptar reglas, creencias, dogmas, ideas e hipótesis generales sin cuestionar



detalladamente su validez, y a retenerlas mucho tiempo después de que se haya demostrado que carecen de sentido, que son falsas o cuando menos que son dudosas.

Las hipótesis más extendidas son con frecuencia las menos cuestionadas. Lo más frecuente es que cuando se adopta una idea se presta atención especial a los casos que parecen respaldarla; en tanto que los que parecen refutarla se distorsionan, empequeñecen o ignoran.

Los científicos usan la palabra *teoría* en una forma distinta a la de la conversación cotidiana. En ésta una teoría no es distinta de una hipótesis: una suposición que no se ha comprobado. Por otro lado, una **teoría** científica es una síntesis de un conjunto grande de información que abarca hipótesis bien comprobadas y verificadas acerca de ciertos aspectos del mundo natural. Por ejemplo, los físicos hablan de la teoría de *quarks* en los núcleos atómicos; los químicos hablan de la teoría del enlace metálico; y los biólogos hablan de la teoría celular.

Las teorías de la ciencia no son fijas, sino que van cambiando. Las teorías científicas evolucionan al pasar por estados de redefinición y refinamiento. Por ejemplo, durante los últimos 100 años la teoría del átomo se ha refinado varias veces, a medida que se reúnen más evidencias del comportamiento atómico. Asimismo, los químicos refinaron su idea de la forma en que se enlazan las moléculas, y los biólogos hicieron lo propio con la teoría celular. Más que una debilidad, el refinamiento de las teorías es un punto fuerte de la ciencia.

Mucha gente piensa que cambiar sus ideas es un signo de debilidad. Los científicos competentes deben ser expertos en cambiar sus ideas. Sin embargo, lo hacen sólo cuando se confrontan con evidencia experimental firme, o cuando hay hipótesis conceptualmente más simples que los hacen adoptar un nuevo punto de vista.

Más importante que defender las creencias es mejorarlas. Las mejores hipótesis las hacen quienes son honestos al confrontar la evidencia experimental.

Fuera de su profesión, los científicos no son, en forma inherente, más honestos o éticos que la mayoría de las personas. Sin embargo, en su profesión trabajan en un ambiente que recompensa generosamente la honestidad. La regla cardinal en la ciencia es que todas las hipótesis se deben probar; deben ser susceptibles, al menos en principio, a demostrar que están *equivocadas*.

En la ciencia, que haya un medio de demostrar que una idea está equivocada es más importante que haya uno de demostrar que es correcta. Se trata de un factor principal que distingue la ciencia de lo que no lo es. A primera vista parecería extraño, porque cuando nos asombramos con la mayoría de las cosas, nos preocupamos por encontrar las formas de averiguar si son ciertas. Las hipótesis científicas son distintas. De hecho, si quieres distinguir si una hipótesis es científica o no, trata de ver si hay una prueba para demostrar que es incorrecta. Si no hay prueba alguna de equivocación posible, entonces la hipótesis no es científica. Albert Einstein concretó esto al decir:

"Con ningún número de experimentos se puede demostrar que estoy en lo cierto; un solo experimento puede demostrar que estoy equivocado."

Por ejemplo, la hipótesis del biólogo Darwin de que las formas de vida evolucionan de estados más simples a más complejos se podría demostrar que está equivocada, si los paleontólogos hubieran encontrado que formas más complejas de vida aparecieron antes que sus contrapartes más simples.



Einstein supuso que la gravedad flexiona la luz, lo cual podría demostrarse que no es cierto, si la luz de una estrella rozara al Sol y pudiera verse que durante un eclipse solar no se desvía de su trayectoria normal.

Sucede que se ha determinado que las formas menos complejas de vida anteceden a sus contrapartes más complejas, y que la luz de una estrella se flexiona al pasar cerca del Sol, todo lo cual respalda las afirmaciones.

Así cuando se confirma una hipótesis o una afirmación científica, se considera útil como un escalón más para adquirir conocimientos adicionales.

Examinemos esta hipótesis: “La alineación de los planetas en el firmamento determina el mejor momento para tomar decisiones.” Mucha gente la cree, pero no es científica. No se puede demostrar que está equivocada ni que es correcta.

Es una *especulación*. De igual manera, la hipótesis “Existe vida inteligente en otros planetas en algún lugar del universo” no es científica. Aunque se pueda demostrar que es correcta por la verificación de un solo caso de vida inteligente que exista en algún lugar del Universo, no hay manera de demostrar que está equivocada, si es que no se encontrara nunca esa vida. Si buscáramos en los confines del Universo durante millones de años y no encontráramos vida, no demostraríamos que no existe a la vuelta de la esquina”. Una hipótesis que es capaz de ser demostrada como correcta, pero que no se pueda demostrar que es incorrecta, no es científica.

Hay muchas afirmaciones de esta clase que son muy razonables y útiles; pero quedan fuera del dominio de la ciencia.

Nadie de nosotros tiene el tiempo, la energía ni los recursos necesarios para demostrar todas las ideas, de manera que la mayoría de las veces aceptamos la palabra de alguien más. ¿Cómo sabemos qué palabras habría que aceptar? Para reducir la probabilidad de error, los científicos sólo aceptan la palabra de aquellos cuyas ideas, teorías y descubrimientos se pueden probar, si no en la práctica al menos en principio. Las especulaciones que no se pueden demostrar se consideran “no científicas”. Lo anterior tiene el efecto a largo plazo de fomentar la honestidad, porque los hallazgos muy publicados entre los científicos conocidos en general se someten a más pruebas. Tarde o temprano se encuentran las fallas (y la decepción) y quedan al descubierto las ilusiones.

Un científico desacreditado ya no tiene otra oportunidad entre la comunidad de colegas. La sanción por el fraude es la excomunión profesional. La honestidad, tan importante para el progreso de la ciencia, se vuelve así materia de interés propio de los científicos. Hay relativamente poca oportunidad de tratar de engañar en un juego en el que se apuesta todo. En los campos de estudio donde no se establecen con tanta facilidad lo correcto y lo equivocado, es mucho menor la presión para ser honesto.

Con frecuencia, las ideas y los conceptos más importantes en nuestra vida cotidiana no son científicos; no se puede demostrar su veracidad o su falsedad en el laboratorio. Es muy interesante el que parece que las personas creen, honestamente, que sus propias ideas acerca de las cosas son correctas, y casi todos conocen a individuos que sostienen puntos de vista totalmente contrarios, por lo que las ideas de algunos (o de todos) deben ser incorrectas. ¿Cómo sabes que *tú* no eres de quienes sostienen creencias erróneas? Hay una forma de probarlo.

Antes de que puedas convencerte en forma razonable de que estás en lo correcto acerca de una idea determinada, deberías estar seguro de comprender las objeciones y las posiciones que



debes presentar a tus antagonistas. Debes averiguar si tus puntos de vista están respaldados por conocimientos firmes de las ideas contrarias, o por tus ideas *erróneas* de las ideas contrarias. Puedes hacer esta distinción viendo si puedes o no enunciar las objeciones y posiciones de tus oponentes a su entera satisfacción. Aun cuando puedas hacerlo con éxito, no estarías absolutamente seguro de que tus propias ideas sean las correctas, pero la probabilidad de que estés en lo correcto es bastante mayor si pasas esta prueba.

Extraído de **Física Conceptual**. Paul G. Hewitt

Adaptado del Taller de Ambientación e Introducción a la Universidad del Seminario Preuniversitario 2015 de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza

C) Realizar la misma tarea que B) para el artículo científico “Cosmología”

ACTIVIDAD VIII: Video “La ladrona de libros” debate oral, argumentación (2 módulos)

- Proyección de avances de la película “La ladrona de libros”
- Lectura de artículos de quema y desaparición de libros durante la Dictadura: “Los libros quemados”
- Proceso militar y lectura: la prohibición de la lectura, quema de libros. ¿Qué conocen sobre el tema, qué opinan?
- Discusión en grupo sobre la proyección.
- El acceso a la lecto-escritura: ¿quiénes puede acceder? ¿qué posibilidades abre la lectura?
- El espacio privado y el espacio público en relación con la prohibición de la lectura.
- La lectura como práctica solitaria o colectiva.
- ¿Se puede prohibir la lectura? ¿Por qué?
- ¿Podemos decir que hay libros buenos y malos?

ACTIVIDAD IX: lectura “Una Historia Sentimental de las Ciencias” Isaac Newton, el habilidoso (2 módulos)

- Lectura
- Exposición oral referida a las características del personaje

ACTIVIDAD X: Proyección video Ernesto Cyrules (2 módulos)

- Discusión



ACTIVIDAD XI: (2 módulos). Lectura: Resolución de problemas.

"Cuando se habla de resolución de problemas, gran número situaciones en distintos contextos y con distintos actores pasan a ser instancias posibles de la expresión. De hecho, gran parte de la vida de la especie humana (y de otras especies) consiste en resolver problemas en el intento de lograr objetivos de distinta naturaleza. Según Simon (1978, en De Vega), una persona se enfrenta a un problema cuando acepta una tarea, pero no sabe de antemano cómo realizarla. Así, la persona que busca sus llaves extraviadas, el mecánico que arregla un motor, el niño que juega al ta-te-ti, el investigador que diseña una experiencia, o el alumno que resuelve una ecuación, están resolviendo problemas. El grado de complejidad y dificultad implicados en la resolución de problemas puede variar enormemente dependiendo tanto de las características de la tarea implicada, como del conocimiento de la persona que resuelve."

"...la resolución de problemas involucra como mínimo procesos de percepción, atención, memoria y razonamiento, los cuales constituyen en sí mismos problemas actuales para la Psicología Cognitiva..."

"...Los elementos de análisis (para el trabajo de tesis) son básicamente el grado de definición del problema y el conocimiento específico necesario para resolverlo. El grado de definición se atribuye a la definición del estado inicial o punto de partida del problema, a la definición de las reglas permitidas para avanzar en la solución, y a la definición del estado final o meta."

"...Cuando el sujeto que resuelve ha adquirido experiencia en la resolución de ese problema lúdico, ¿utiliza únicamente las reglas explícitas del juego o también utiliza otras reglas, que respetando las primeras, ha adquirido por el efecto de su aprendizaje y le permiten realizar inferencias haciendo más eficiente su proceso de resolución? ¿Crea esta persona nuevas reglas durante su aprendizaje? ¿Aumenta entonces su conocimiento específico respecto de esta tarea? ¿Se puede seguir manteniendo que el conocimiento específico que esta persona utiliza para resolver el problema está explícito en el enunciado del mismo?"

"Aparentemente, la inclusión del aprendizaje complica la caracterización de los problemas considerada al comienzo. Dentro del ámbito lúdico, el juego de ajedrez constituye un ejemplo de problema para el cual las reglas del juego son explícitas, pero donde el grado de experticia del sujeto que resuelve agrega sustancial información desde su memoria, haciendo difícil definir de antemano "todo" el conocimiento involucrado en el proceso de solución...."

"Los problemas de Física instruccionales corresponden también al tipo de problemas que pueden cambiar según el grado de experticia por parte del que resuelve, y donde el aprendizaje de la tarea ocupa un lugar central, ya que se trata de problemas diseñados específicamente para lograr aprendizajes y realizar evaluaciones de aprendizajes. En este sentido, todas las preguntas anteriores no sólo se mantienen, sino que adquieren sumo interés en este ámbito, ya que están íntimamente relacionadas con los logros que se supone que los alumnos deben concretar a lo largo de cualquier curso de Física."

"Por otra parte, además de la cuestión de la influencia del aprendizaje en las reglas utilizadas para resolver el problema, se agrega la cuestión de la definición del estado inicial y del estado final del problema. El grado de definición de los estados inicial y final puede verse afectado por el aprendizaje del sujeto. En particular, el grado de definición del estado inicial de un problema instruccional de Física (aquello que puede ser considerado como el conjunto de condiciones iniciales), depende casi siempre de algún número de inferencias por parte del que resuelve, durante o después de la lectura del enunciado. En cuanto al estado final, la definición del mismo disminuye a medida que nos apartamos de resultados exclusivamente cuantitativos, en los que la demanda consiste en la obtención de alguna formulación matemática y/o el cálculo de alguna cantidad."



“...Una dimensión relevante en los enunciados de los problemas de Física, es el grado de definición de la situación planteada. El grado de definición de un enunciado puede determinarse a partir del número de restricciones que se hacen explícitas en el mismo. Cuando las restricciones explícitas son insuficientes para resolver el problema, el sujeto debe agregar restricciones ad-hoc a fin de resolver una situación definida. En dos extremos de esta dimensión se encuentran los problemas abiertos, donde es escaso el número de restricciones explícitas, y los problemas cerrados, en los que la gran mayoría de las restricciones son explícitas.”

Dependiendo del grado de definición de la situación enunciada, se ponen en juego distintos tipos de razonamiento. Para las situaciones abiertas, el sujeto debe elaborar las restricciones o hipótesis necesarias para definir y luego resolver el problema, utilizando inferencias dominadas por el razonamiento informal. Se trata de procesos ordinarios de pensamiento que se aplican a nuevos contextos y que no están restringidos a los principios de la lógica formal. Por su parte, los problemas cerrados convocan mayoritariamente al razonamiento lógico-formal, propio de la Física. Naturalmente, en cualquier tipo de enunciado conviven ambos tipos de razonamiento, y uno de ellos prevalece sobre el otro a medida que nos movemos en la dimensión “definición de la situación”.

“...El énfasis es puesto en la consideración del enunciado del problema como variable relevante en la construcción de la representación que guía el proceso de solución.”

3. La representación que guía el proceso de solución

Cuando una persona lee un enunciado de un problema de Física que describe alguna situación, construye un modelo de esa situación que contiene los elementos y relaciones allí enunciadas, más otras relaciones que el lector infiere a partir de su conocimiento del mundo físico. Más allá de la complejidad que involucra modelar tanto el conocimiento del mundo físico, como la relación de éste con el proceso de construcción del modelo de la situación, numerosos estudios se han dedicado a describir algunos aspectos de este estadio del proceso de solución.

“Cuando un principiante lee un enunciado de un problema, construye un modelo de la situación que contiene los elementos y relaciones mencionadas en el enunciado más otras posiblemente inferidas a partir de la lectura, pero sin interacción, o con interacción muy débil, con algún proceso de recuperación de alguna estructura de conocimiento específico de la Física. El principiante, además de poseer estructuras de conocimiento menos potentes que los expertos (limitados a ecuaciones y fórmulas matemáticas con escaso contenido semántico), tiene muy limitado el acceso a ellas, especialmente durante la lectura del enunciado.”

“...es probable que la diferencia entre la actuación de expertos y novatos resida, al menos en parte, en la habilidad de establecer una correspondencia significativa entre el modelo situacional construido a partir de la lectura del enunciado y las estructuras de conocimientos relevantes para resolver el problema. Más aún, las características de esa correspondencia podrían dar indicios acerca de la naturaleza de la evolución de la experticia.”

...Cuando los novatos no logran incorporar conocimiento cualitativo de las leyes o principios físicos a su modelo de la situación, descartan este modelo por considerarlo inútil al momento de resolver el problema. La resolución entonces está guiada por alguna ecuación matemática que permita calcular alguna de las cantidades demandadas en la pregunta. El proceso está guiado por un conjunto de fórmulas (conocimiento sintáctico) sin relación con un modelo situacional robusto que pueda atribuir algún significado físico al conjunto de acciones desarrolladas durante el proceso.”



"La ausencia de un modelo de la situación al momento de resolver el problema, es una de las características típicas del comportamiento novato."

"...Un alto porcentaje de alumnos enfrentados a resolver un problema sencillo de cinemática, representa una situación que no se corresponde estrictamente con la presentada en el enunciado del problema, y sin embargo llevan a cabo un exitoso proceso de solución numérico."

"Cuando el que lee es un sujeto experto, además de construir un modelo de la situación conteniendo los aspectos concretos presentes en el enunciado, va recuperando casi simultáneamente a esa construcción, su conocimiento de los principios y leyes físicas (junto con las condiciones de aplicación) potencialmente útiles para resolver el problema, incorporando los aspectos cualitativos de ese conocimiento al modelo de la situación. El experto utiliza este modelo situacional robusto para realizar una descripción cualitativa de la situación, que utiliza como guía durante la resolución (Larkin, 1983; Chi y colaboradores, 1981)."

"...En particular, el último de los estudios llevado a cabo con sujetos expertos en Física, muestra que aún con idénticas demandas e información, las acciones que estos sujetos llevan a cabo durante la resolución, están relacionadas con el formato en que los enunciados son presentados."

"...La construcción del modelo del proceso de resolución y su relación con el grado de experticia, está orientada fundamentalmente por las siguientes cuestiones:

¿Cómo se establece la correspondencia entre el modelo inicial de la situación construido por el sujeto que resuelve y la estructura de conocimiento específico adecuada para abordar el problema?

¿En qué circunstancias el aprendizaje adquirido durante de la resolución de cada problema se integra a la estructura de conocimiento específico del sujeto con vistas a aumentar su grado de experticia?

"...Básicamente, el modelo de la situación que una persona construye a partir de la lectura de un enunciado de un problema, representa los elementos/objetos presentes en el enunciado y las relaciones entre esos elementos. (Por tratarse de una representación, este modelo siempre subrepresenta a la situación presentada. Cuáles elementos y relaciones del mundo representado el sujeto elige representar es una cuestión central en el desarrollo de la experticia.)"

"...Una vez construido el modelo de la situación, el sujeto que resuelve debe relacionar esa situación con los conocimientos específicos de Física disponibles en su memoria."

"...suponer que la persona que está aprendiendo a resolver problemas de Física, posee inicialmente conocimiento mayoritariamente declarativo de leyes, principios y/o conceptos físicos, estructurado de acuerdo a una red de nodos A medida que alguno de esos elementos (principio, ley o concepto físico) representado en algún nodo de la red comienza a ser útil para resolver distintas situaciones problemáticas, ese nodo puede crecer, relacionarse y comenzar a actuar como condición para el conocimiento procedural. Así, ante la aparición reiterada de distintas situaciones físicas en las que para satisfacer la demanda se requiere cierta ley o principio, el nodo correspondiente a esa ley puede dar lugar a la creación de un esquema con 'slots' (que serán rellenados con información específica de cada situación) que se corresponden con un conjunto de modelos de situaciones, correspondientes a situaciones problemáticas que compartieron esa ley física para su resolución."

"El contenido de ese esquema ya no sólo es la ley o principio correspondiente al nodo inicial, sino también son modelos de situaciones que comparten esa ley o principio porque han implicado su aplicación para satisfacer la demanda requerida. Estos modelos situacionales dentro de esquemas generales de leyes o principios permiten al sujeto experto realizar una categorización de problemas según su estructura



profunda, siempre que el problema a categorizar pueda relacionarse con alguno de los modelos de situaciones almacenados en los esquemas.”

“La presencia de estos modelos situacionales en los esquemas de conocimiento, y el grado de emparejamiento entre esos modelos y las condiciones de aplicación de esa ley o principio, es un punto clave en el desarrollo del conocimiento experto, y es, desde nuestra visión, lo que permite al experto realizar una discusión cualitativa antes de comenzar la resolución formal.”

“Sin embargo, la creación de esquemas potentes y útiles para la resolución de problemas a partir de nodos representando conocimiento declarativo, no parece ser una consecuencia “natural” de enfrentar a los sujetos a una colección de problemas que describan distintas situaciones con demandas que, para ser satisfechas, requieran de la utilización de los mismos principios. El proceso por el cual los nodos representativos de leyes y principios físicos crecen hasta convertirse en esquemas con información por defecto y pueden ser efectivamente utilizados durante el proceso de solución (por ejemplo para realizar una discusión cualitativa), no parece ser un proceso rápido ni directo.”

“Los principiantes a menudo toman un “atajo” para saltar la complejidad del proceso anterior, simplemente emparejando los datos y las incógnitas del problema con la formulación matemática del principio o ley en cuestión. Este procedimiento trae consigo al menos dos consecuencias negativas. Una de ellas es que el proceso como tal carece de control, imposibilitando al sujeto a validar resultados a la luz de un modelo situacional robusto y a elaborar otro plan de acción, en el caso que los resultados no fueran los esperados. La otra consecuencia indeseable, es que el sujeto no aprende más en sintonía con el comportamiento experto, ya que la red de nodos puede crecer obedeciendo aspectos superficiales del problema como puede ser la demanda del mismo, y no por discriminación o familiarización de los aspectos físicos relevantes de las nuevas situaciones. Si bien la formulación matemática de una ley o principio podría constituir un contenido del nodo o esquema correspondiente, no contribuye por sí sola al contenido semántico de ese esquema.”

“Así, el almacenamiento del conjunto de situaciones que se presentan, de manera relacionada a los aspectos conceptuales utilizados durante su resolución, son importantes vehículos para el crecimiento y organización del conocimiento del sujeto. La estructura y el contenido de la red revelan el proceso de aprendizaje que ha tenido lugar en ese sujeto vía la resolución de problemas, lo cual está relacionado con las características de los problemas presentados durante su instrucción. Qué situaciones resuelve el sujeto y cómo las resuelve, son factores que pueden ser manipulados por un docente seleccionando situaciones y elaborando enunciados que orienten hacia una resolución tipo experta.”

5. El modelo del proceso y el desarrollo de la experticia

“El proceso de solución se inicia con la construcción de un modelo de la situación a partir de la lectura del enunciado. En general, la construcción de este modelo es una estrategia que las personas utilizan naturalmente durante la comprensión de textos. Sin embargo, algunas características del enunciado del problema tienen una importante incidencia en este estadio del proceso. Las palabras, símbolos o gráficos referidos a conceptos físicos y que se incluyen en el enunciado del problema, deben tener significado para el lector. La ausencia de significado de alguno de los conceptos involucrados podría dificultar la construcción del modelo.”

“Un atributo de este modelo de la situación es que puede orientar positivamente la búsqueda de conocimiento específico necesario para responder a la demanda requerida. El sujeto con alguna experiencia previa realiza la búsqueda intentando comparar este modelo con alguno de los modelos almacenados en los nodos de su red. Esta búsqueda activa el nodo que contiene alguna situación similar a



la presentada (incluyendo posiblemente la demanda requerida). Si este modelo de situación está almacenado con relación al principio o ley utilizados para resolver el problema, este principio o ley es un candidato plausible de ser aplicado para avanzar en el proceso de solución. El siguiente paso es examinar si el modelo de la situación actual satisface las condiciones de aplicación del principio o ley en cuestión. Esta evaluación es típica del comportamiento experto y da lugar a la incorporación del conocimiento cualitativo de ese principio físico al modelo de la situación construido inicialmente. Si el resultado de la evaluación es positivo, el modelo de la situación resultante es robusto y útil para controlar el proceso de resolución. Si la evaluación da resultado negativo, el proceso de búsqueda continúa."

"Cuando se han verificado las condiciones de aplicación de la ley o principio en cuestión, el modelo de la situación se redescrive a la luz de esta ley y es utilizado durante el proceso subsiguiente como un modelo cualitativo de control. Este modelo robusto de la situación es mantenido "a mano" mientras se plantea la formalización matemática de la ley o principio a aplicar, que permitirá finalmente dar respuesta a la demanda requerida. El modelo de la situación permite contrastar sus predicciones cualitativas con los resultados efectivamente obtenidos vía la formalización matemática."

"Si el problema ha sido resuelto exitosamente, el modelo de la situación, o alguna parte de él (aquella que contiene elementos relevantes para la utilización del concepto o principio físico), se almacena en la red. Lo más probable es que se almacene estableciendo alguna relación con la situación similar que le permitió abordar el problema, y lo óptimo es que ubique este modelo en un nodo subordinado al que contiene la ley o principio que le permitió resolver el problema. Si este círculo virtuoso continúa, se almacenan distintos modelos de situaciones como nodos subordinados a aquél correspondiente al principio, o ley utilizada para resolver esos problemas. Todos esos nodos comparten esa ley o principio y no comparten otras características, como pueden ser las estructuras superficiales de los modelos de situaciones contenidas en ellos, las demandas requeridas, o los procedimientos algebraicos para satisfacer esas demandas. Ante la recuperación reiterada de esos modelos de situaciones como intermediarios entre el nuevo problema y la ley o principio útil para resolverlo, éstos nodos subordinados (los que contienen los distintos modelos de situaciones) son subsumidos por el nodo correspondiente a la ley o principio físico, quien pasa a ser un esquema de conocimiento cuyas variaciones de contenido son el conjunto de modelos de situaciones. Ese nodo es ahora un esquema de conocimiento que permite reconocer problemas junto con sus posibles soluciones."

"Por otra parte, la búsqueda de conocimiento específico para resolver un problema, podría también estar orientada por aspectos superficiales de la situación planteada y/o únicamente por la demanda del problema (es decir, por las características no compartidas nombradas anteriormente). En este caso, la comparación entre la situación actual y algún modelo almacenado en la red, aunque podría dar respuesta a la demanda del problema, no involucraría aspectos conceptuales en la comparación y por lo tanto no favorecería a un aprendizaje tipo experto."

Pero, ¿qué pasa con quien no tiene experiencia previa en resolución de problemas en ese dominio específico?. Esta persona no tiene ninguna posibilidad de activar ningún nodo representando alguna ley o principio, ya que no hay en ellos ninguna situación resuelta a partir de esa información. En estas circunstancias, una instrucción específicamente diseñada para favorecer un proceso virtuoso de resolución es esencial. En ausencia de esta instrucción, el sujeto posiblemente se limitará a "emparejar" datos e incógnitas vía alguna formulación matemática plausible, sin intentar relacionar esta información con algún modelo de la situación previamente construido. Si esta estrategia le permite responder con éxito la demanda del problema, la considerará eficiente para resolver futuras situaciones problemáticas. Si además, las futuras demandas pueden ser satisfechas con la estrategia anterior, el sujeto terminará por



considerarla como la estrategia óptima, y a utilizarla indiscriminadamente cada vez que resuelva un problema."

6. La instrucción

"Según el modelo planteado, es poco probable que los aprendices de Física aprendan por sí mismos a resolver problemas en sintonía con el comportamiento experto. El camino hacia la experticia en la resolución de problemas de Física requiere de una intervención explícita desde la instrucción."

"El modelo de la situación constituye un elemento indispensable para un óptimo proceso de solución al menos por tres razones.

- ☞ Orienta la búsqueda de conocimiento específico necesario para resolver el problema, comparando este modelo con otros almacenados en la memoria del sujeto
- ☞ Puede funcionar como un instrumento de control durante el proceso de solución
- ☞ Una vez resuelto el problema, el modelo puede almacenarse relacionado al/los conceptos, leyes o principios utilizados durante la resolución, potenciando esa estructura de conocimiento para futuras aplicaciones.

"Este modelo se construye sobre la base de las proposiciones que constituyen la descripción de la situación que el enunciado plantea, por lo que esas proposiciones tienen que adquirir significado para el lector. Si el lector es un principiante, las proposiciones debieran evitar en lo posible, la inclusión de términos referidos a conceptos físicos (al menos aquellos conceptos más alejados de su experiencia personal), postergando su aparición hasta el planteo de la demanda, momento en el que se supone ya construido algún modelo de la situación. Por ejemplo, un gráfico cartesiano representando la variación de alguna magnitud física en función del tiempo (u otra magnitud relevante) como parte de una descripción de la situación, requiere al novato de un costoso proceso de abstracción desviando su atención a este proceso en perjuicio de la construcción de un modelo de la situación. Si la situación requiere la incorporación de gráficos, los elementos de éstos debieran ser lo más concretos posibles. En todo caso, la construcción de gráficos cartesianos podría formar parte de la demanda del problema para promover la incorporación de elementos teóricos al modelo de la situación inicial."

"Lo anterior está sujeto a la existencia de una situación bien determinada. Como se ha expresado al comienzo de este capítulo, las situaciones indeterminadas podrían convocar mayoritariamente al razonamiento informal a partir del sistema de creencias del sujeto que resuelve, cuestión que por el momento no ha sido abordada en el modelo propuesto. Esto significa que la situación que se describe en el enunciado del problema debe contener toda la información necesaria para que esa situación esté suficientemente especificada. En otras palabras, la situación debe ser descrita de manera tal que no haya posibilidad de construir modelos alternativos con la información dada, al menos en un primer estadio del aprendizaje de resolución de problemas."

"En segundo lugar, todo problema plantea una situación y preguntas sobre algunos aspectos a menudo no incorporados explícitamente en la descripción de la situación. Estas preguntas constituyen la demanda del enunciado. Aquí el lector deberá necesariamente relacionar el modelo de la situación con su conocimiento disponible para satisfacer esa demanda. La secuencia de preguntas que constituyen la demanda puede orientar al sujeto hacia una mayor comprensión de la situación, y hacia la búsqueda y recuperación de conceptos, leyes o principios físicos apropiados para la abordar la resolución del problema situación. Aunque tradicionalmente estas preguntas son ordenadas según orden creciente en complejidad



matemática, consideramos que esa táctica no necesariamente orienta al sujeto hacia la utilización del modelo de la situación durante el proceso de solución.”

“Una primera inspección o búsqueda de principios o leyes potencialmente aplicables requiere de la posibilidad de acceso a esa información. En el apartado anterior se describió este estadio en términos de la activación de un nodo representando un principio, ley o concepto físico vía algún modelo situacional de características similares a la presentada (incluyendo posiblemente demandas típicas). Esta búsqueda es bastante compleja para el principiante con escasa experiencia, y más aún para quien no tiene ningún tipo de experiencia previa. Por tal motivo, una primera instancia de la demanda podría consistir en facilitar a los principiantes la recuperación de esa información, pidiéndoles (explícita o implícitamente) que describan la situación inicial en términos de conceptos teóricos o principios potencialmente útiles para abordar el problema. Luego de la descripción, puede requerirse alguna predicción fundada en los elementos teóricos anteriores y sus posibles relaciones. Esta instancia favorecería la inserción de términos teóricos en el modelo de la situación inicial, haciendo del mismo un modelo más potente durante el proceso de solución.”

“La búsqueda de términos teóricos se limita más aún luego de leer alguna pregunta que demande el cálculo de alguna cantidad, o la obtención de alguna expresión formal relacionando variables. Allí se ponen en juego varios factores latentes hasta el momento: cuál es la información que se dispone para llegar a la meta, cuáles principios, conceptos o leyes son efectivamente aplicables a la situación dada, y cuáles de ellos poseen algún formalismo matemático que posibilite el cálculo de la cantidad requerida. Son factores igualmente importantes para resolver el problema, aunque esta igualdad no se ve usualmente reflejada en la actuación de los sujetos novatos.”

“Mientras que la búsqueda de datos e incógnitas, y relaciones matemáticas posibles de ser utilizadas es una práctica usual en los estudiantes, el significado físico de tales formalizaciones y la corroboración de las condiciones de aplicabilidad del principio o ley física, no lo es. Por esta razón, un camino para facilitar este procedimiento podría ser incluir una demanda específicamente diseñada para orientar al sujeto en esa dirección. Dependiendo de la naturaleza del problema y del dominio de conocimiento específico para resolverlo, esta demanda estará ubicada antes o después de la formalización matemática del problema. En cualquier caso, la intención es atribuir significado físico a la descripción matemática de la situación, es decir, aumentar la potencia del modelo de la situación construido en primera instancia.”

“Una vez satisfecha la demanda que involucra la formalización matemática de los conceptos teóricos, es crucial la contrastación de éstos resultados con aquellos previstos por el modelo de la situación construido en primer lugar. El “ajuste” entre las predicciones del modelo y los resultados cuantitativos, favorece el almacenamiento del modelo de la situación relacionado al nodo que representa el concepto, principio o ley en cuestión, y por lo tanto a la futura creación de un esquema de ese conocimiento.”

“Los enunciados de problemas podrían elaborarse respetando los estadios anteriores, utilizando una adecuada descripción de las situaciones planteadas y una adecuada secuencia de preguntas. A modo de síntesis, se listan algunas condiciones para favorecer un proceso de solución que permita desarrollar la experticia en sujetos principiantes en la tarea de resolución de problemas de Física.”

- ☞ Describir la situación de manera independiente de la demanda. La demanda no debiera formar parte de la descripción inicial de la situación, sino estar incorporada a posteriori de la misma, a fin de realzar el valor de la construcción del modelo de la situación.
- ☞ La situación debiera estar descrita con la menor cantidad posible de términos teóricos complejos, así como de gráficos involucrando conceptos abstractos.



- ☞ Cada enunciado debiera estar relacionado con una sola situación, no con sucesivas situaciones consideradas en distintos apartados de la demanda. Si la construcción del modelo de la situación es crucial en el proceso de solución, debiera mantenerse la misma situación para un mismo problema.
- ☞ A menos que algún dato numérico adquiriera algún significado especial en la interpretación de la situación que se describe, éstos debieran incluirse en las preguntas que constituyen la demanda o en los gráficos que formen parte de la descripción.
- ☞ Las primeras preguntas de la demanda debieran incluir instancias de inspección de posibles partes de la teoría (incluyendo condiciones de aplicabilidad) útiles para abordar el problema, excluyendo de modo explícito el cálculo de alguna cantidad.
- ☞ Antes de cualquier demanda que involucre algún cálculo, podría ser requerido al estudiante realizar predicciones a fin de favorecer una descripción cualitativa de la situación en términos de los principios, leyes o conceptos elegidos anteriormente.
- ☞ A continuación de toda pregunta referida al cálculo de alguna cantidad, debiera incluirse alguna pregunta que relacione éste resultado con la descripción cualitativa realizada en primer lugar. Así la descripción cualitativa actúa como control del proceso y los cálculos matemáticos adquieren significado físico. Por tal motivo, los cálculos requeridos deben ser cantidades que aporten información relevante al modelo de la situación actual.

"Por otra parte, el modelo de resolución propuesto tiene consecuencias en lo que respecta a la secuencia y elección de los problemas presentados a los alumnos, si lo que se intenta es un comportamiento tipo experto. Para que los conceptos, principios o leyes puedan ser representados esquemáticamente y ser utilizados efectivamente en la resolución de problemas, el estudiante debe resolver un cierto conjunto de problemas que involucren situaciones distintas, pero que compartan el mismo principio para su resolución. Si estos modelos de situaciones van a formar parte de la estructura de conocimiento del sujeto, la completitud de esta estructura es, al menos en parte, un reflejo de la variedad de situaciones presentadas

"Una vez que el "conjunto deseable" de problemas haya sido resuelto por los alumnos, una posibilidad de relacionar semánticamente distintos nodos de la red (representando distintos principios físicos), es presentar problemas que requieran para su solución la aplicación de más de un principio o ley. Problemas con esta característica favorecen la creación de relaciones semánticas entre distintos nodos, aumentando la fortaleza de esa estructura."

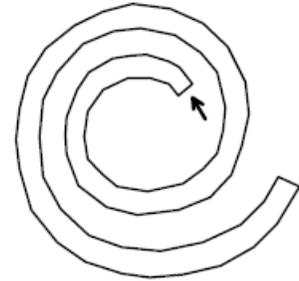
Extraído de **LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN FÍSICA Y SU RELACIÓN CON EL ENUNCIADO**. Laura Buteler.
Director: Dra. Zulma Gangoso Trabajo de tesis presentado ante la Facultad de Matemática, Astronomía y Física para acceder al grado de Doctor en Física. Abril de 2003

ACTIVIDAD XII: EJERCITACION (4 módulos)

- 1) **Describe verbalmente y por escrito y de la solución. Justifica tu respuesta.** (Las respuestas de los estudiantes no necesariamente tienen que ser correctas, ni responder a conceptos correctos de la Física)

Problema A

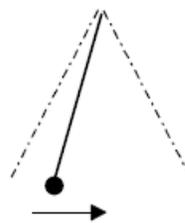
El dibujo representa un tubo delgado, curvo y de metal. Lo estás viendo desde arriba, o sea, el tubo está horizontal. Se coloca una bola de metal en el extremo del tubo señalado con una flecha y se lanza, a alta velocidad, saliendo por el otro extremo. Dibuja el camino que seguirá la bola cuando salga por el otro extremo del tubo



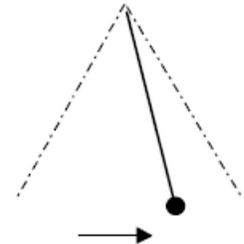
Problema B

El dibujo representa un péndulo que oscila en la dirección indicada en la flecha. Estás viéndolo de frente, esto es, en vertical. Imagina que se rompe la cuerda en el punto que se indica en cada uno de los dibujos. Dibuja el camino que seguirá la bola que estaba atada al extremo de la cuerda rota.

Problema B₁

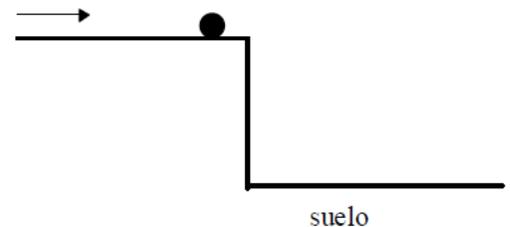


Problema B₂



Problema C

En el dibujo, puede verse un escalón alto. Una bola se dirige a alta velocidad en la dirección indicada por la flecha. Dibuja el camino que seguirá la bola hasta llegar al suelo.



Situaciones reproducidas de "Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal"; Pozo (1987)

- 2) **Lee cada uno de los problemas que te presentamos. No tienes que resolver los problemas, sólo tienes que:**

- a) Elaborar un dibujo o esquema lo más completo posible, que represente la situación descrita por el enunciado del problema
- b) Escribir qué datos necesitarías para resolverlo.
- c) Marcar con una cruz la opción correspondiente al grado de dificultad que te ha presentado el problema.

Problema 1

Un coche viaja con velocidad constante. El conductor advierte que el semáforo se ha puesto rojo e instantáneamente aplica los frenos.



¿Cuál será la aceleración mínima necesaria para detenerse antes de llegar al semáforo?

Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

Problema 2

Un vehículo que viaja en línea recta se detiene al cabo de un tiempo debido a la presencia de una fuerza de frenado constante.

Determina la intensidad de la fuerza de frenado.

Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

Problema 3

En un circuito eléctrico se ha conectado una pila y tres resistencias en serie.

Un cuerpo de 1kg de masa se lanza con una velocidad inicial de 10 m/s por un plano horizontal. Se observa que el cuerpo se detiene después de recorrer 12,5 m.

a) ¿Cuál es la intensidad que circula por cada una de ellas?

b) ¿Cuánto vale la diferencia de potencial en los extremos de cada resistencia?

Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

Problema 4

Dos resistencias iguales se conectan a una misma diferencia de potencial. En un caso se hace conectándolas en serie y en otro conectándolas en paralelo.

¿Cuál de las dos conexiones consumirá menos energía?

Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

Problema 5

Se desea llenar una piscina que posee una pérdida de agua por su desagüe.

¿Cuánto tiempo tardará en llenarse?

Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

Problema 6

Un cuerpo de 1kg de masa se lanza con una velocidad inicial de 10 m/s por un plano horizontal. Se observa que el cuerpo se detiene después de recorrer 12,5 m. Determina el valor de la fuerza que lo hace detenerse.

Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

3) Un problema, distintos enunciados

Lee los siguientes enunciados de problemas y elije cuál de ellos te resulta mejor para interpretar el problema que se plantea. Justifica tu elección. No es necesario resolverlo.

Discusión grupal

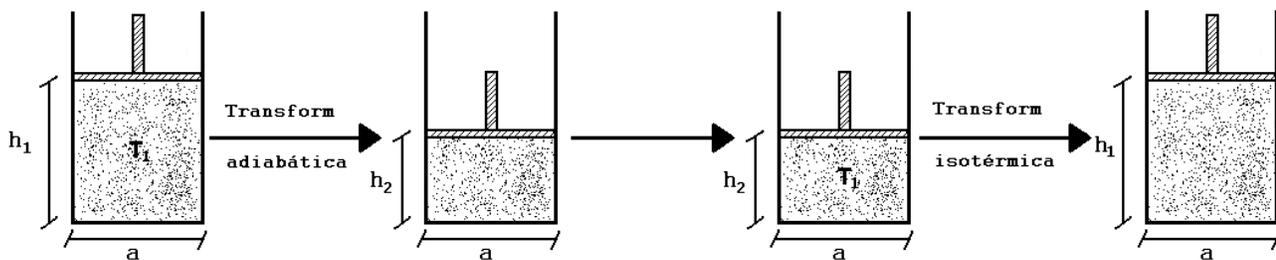
• **Enunciado Verbal**

Un cilindro contiene un gas ideal encerrado por medio de un pistón móvil. El gas se encuentra a temperatura T_1 . El pistón comprime el gas adiabáticamente desde un volumen V_1 hasta un volumen V_2 . Manteniendo ese volumen constante, se espera suficiente tiempo hasta que todo el gas se encuentre nuevamente a temperatura T_1 . En ese momento, se expande el gas isotérmicamente hasta el volumen V_1 .

Si durante todo el proceso el gas entrega al medio 12 kcal, qué cantidad de trabajo se ha efectuado sobre el gas?

• **Enunciado Gráfico Concreto**

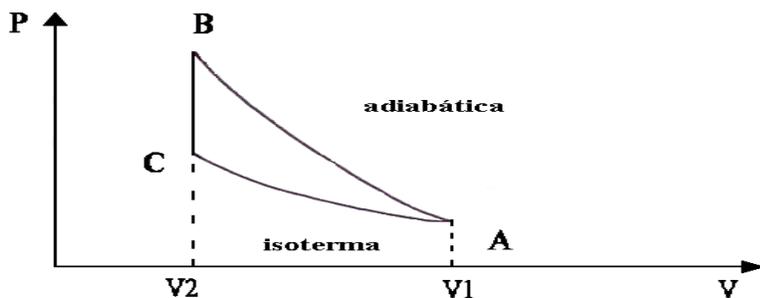
La figura muestra las transformaciones experimentadas por un gas ideal encerrado en un cilindro.



Si en el proceso completo el gas entrega 12 kcal, cuánto trabajo se ha efectuado sobre el gas?

• **Enunciado Gráfico Abstracto**

Un sistema termodinámico pasa por los estados A-B-C-A como indica la figura.



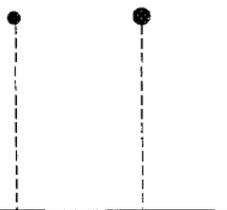
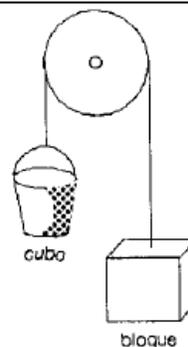
Si durante todo el proceso el sistema transfiere 12 kcal, calcule la cantidad de trabajo realizado sobre el sistema.

4) **Intuiciones desde el conocimiento cotidiano.**

Analiza las siguientes situaciones y responde cuál es la solución. Debate con tus compañeros las diferentes respuestas.

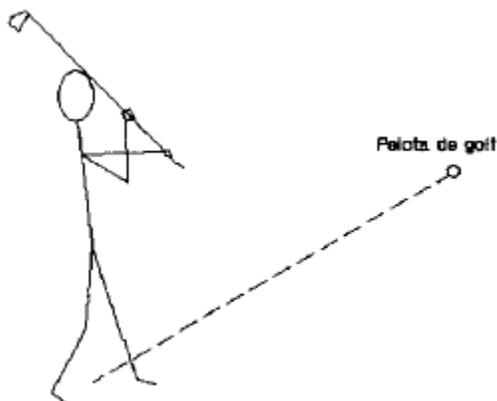
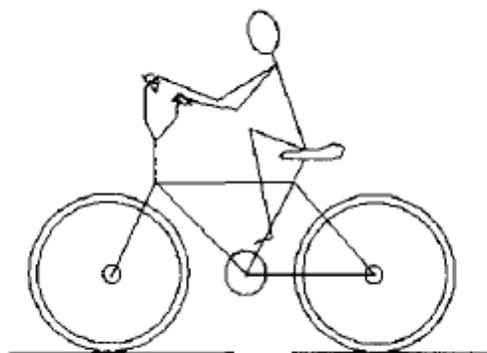
- Se deja caer un cuerpo desde una cierta altura y tarda un segundo en llegar al suelo. ¿Cuánto tardará otro de doble masa que se deje caer desde la misma altura?
- Se lanza verticalmente un objeto hacia arriba con una velocidad dada, alcanzando una altura de 6 m. ¿Qué altura alcanzará otro objeto con la misma velocidad si su masa es la mitad que la del primero?

- c. Ambos cuerpos tienen la misma masa. Suponiendo que ambos están sostenidos en la posición que indica la figura, ¿qué ocurrirá si se los suelta?



- d. Dos bolas de 1 Kg y de 2 Kg respectivamente, se dejan caer simultáneamente desde la misma altura (no hay rozamiento). Señalar mediante cruces la posición de cada una de ellas tomando intervalos iguales de tiempo.

- e. La bicicleta se encuentra en las siguientes condiciones: sin frenos, si pedalear y reduciendo su velocidad. ¿Hay alguna fuerza sobre la bici?



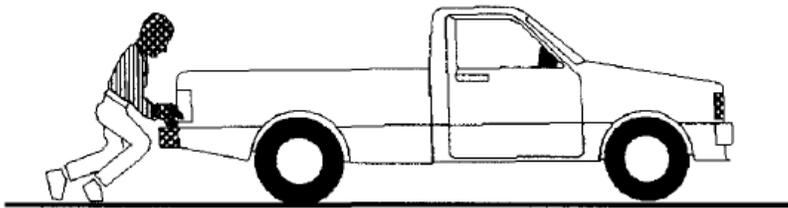
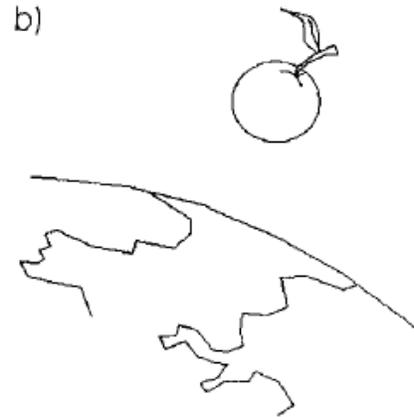
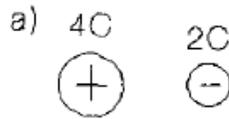
- f. ¿Hay alguna fuerza sobre la pelotita de golf?

- g. Un nadador se está tirando de un trampolín. ¿Hay alguna fuerza presente?



- h. Un astronauta se encuentra en el espacio. ¿Hay alguna fuerza presente?

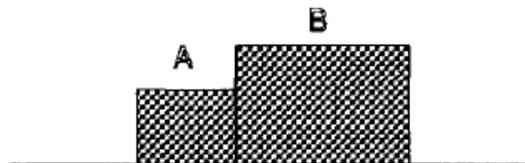
i. En cada uno de los pares de cuerpos de la figura ¿cuál cuerpo atrae a cuál? ¿cuál de ellos ejerce una fuerza mayor?



j. Un hombre empuja un coche que en principio está quieto. ¿Cuál de los dos hace más fuerza?

En algún momento, el coche se pone en movimiento. Bajo estas circunstancias, ¿cuál de los dos hace más fuerza?

k. Dados los bloques A y B:



¿Cómo es la fuerza que A ejerce sobre B comparada con la que B ejerce sobre A? Aplicarlo a las siguientes situaciones:

- Los bloques están en reposo.
- Los bloques se mueven con velocidad uniforme.
- Los bloques se mueven con aceleración

En cada uno de los tres casos estudiar las posibilidades siguientes:

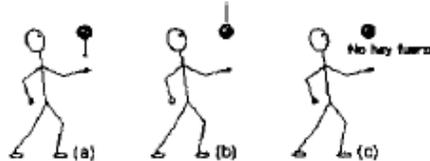
Masa bloque A = Masa bloque B
 Masa bloque A \neq Masa bloque B

l.

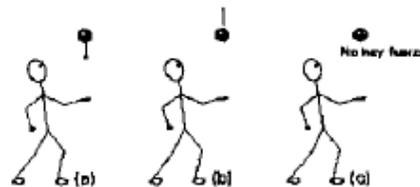


Una persona lanza verticalmente una pelota de tenis al aire. Las preguntas siguientes se refieren a la fuerza resultante que actúa sobre la pelota:

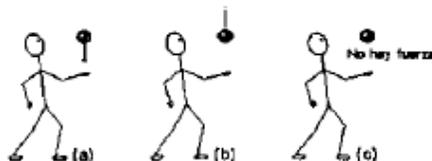
Si la pelota está subiendo, ¿qué flecha mostrará la fuerza en la pelota?



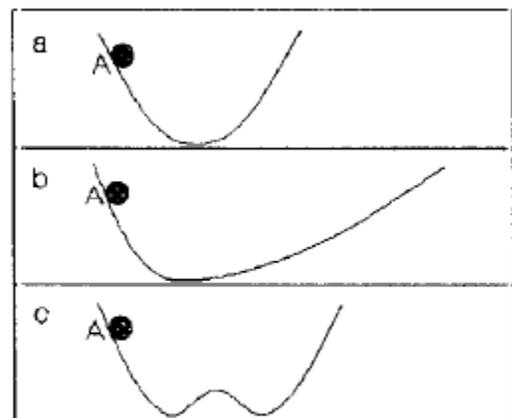
Si la pelota está en la cima de su vuelo, ¿con qué flecha se muestra la fuerza?



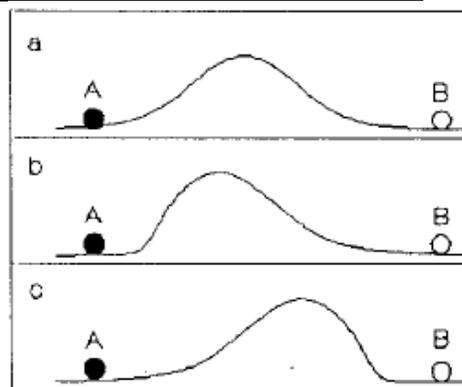
Si la pelota está cayendo, la fuerza de la pelota, ¿con qué flecha se muestra?



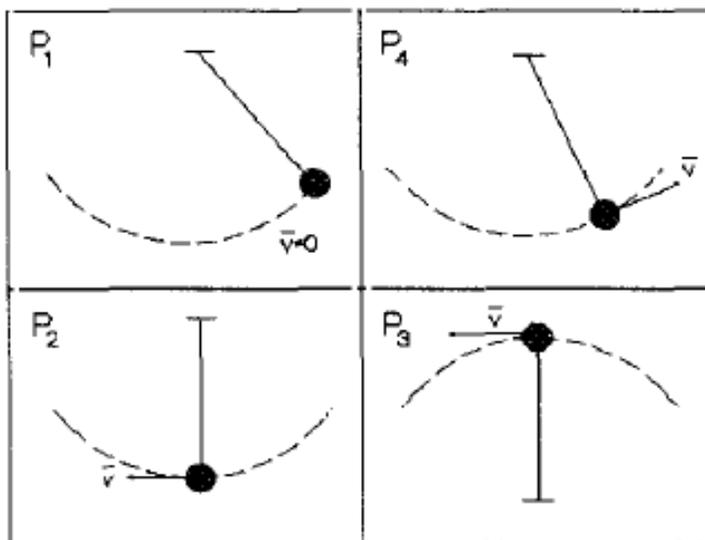
m. Se deja caer una pelota desde el punto A, sobre un carril metálico sin fricción. Señala el punto más lejano que puede alcanzar la pelota.



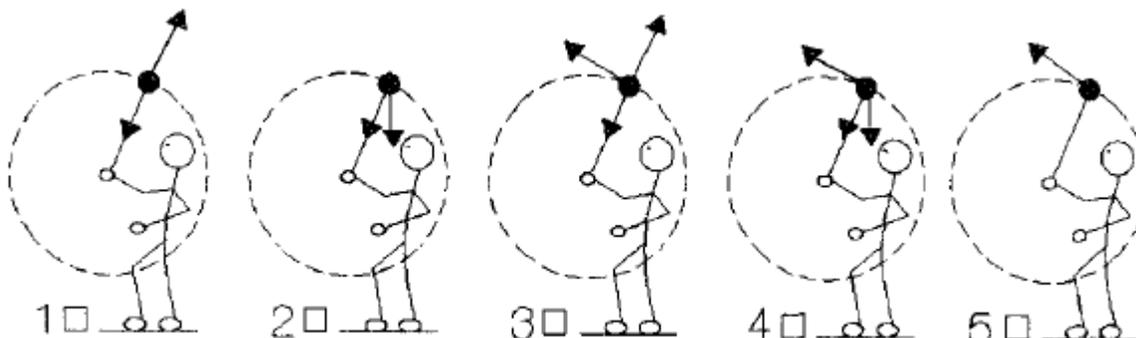
- n. La pelota se lanza desde el punto A con una velocidad suficiente para superar el desnivel. ¿Cuál será la velocidad en B comparada con la de A?



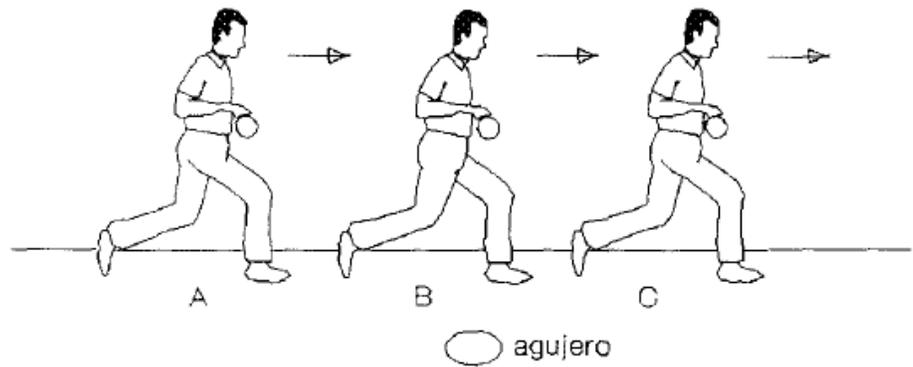
- o. En las siguientes figuras se muestran 4 situaciones diferentes en las que se encuentra la masa de un péndulo. Dibujá en cada caso las fuerzas que actúan sobre la misma y su resultante.



- p. La figura muestra a un niño que hace girar, en un plano vertical y a una velocidad constante, una piedra atada al extremo de un hilo. Las flechas representan las fuerzas que actúan sobre la piedra. ¿Cuál de los dibujos representa mejor esas fuerzas?



- q. Un chico va corriendo a velocidad constante con una pelota en la mano. Desde cuál de las tres posiciones debe soltarla para que entre en el agujero?



El camión de Micky.

- r.



- a) ¿Cuándo tiene el camión de Micky más energía?

- A. Antes de que se le da cuerda.
- B. Justo cuando se le da cuerda.
- C. Cuando está en movimiento
- D. Cuando se ha parado.
- E. Siempre la misma.

- b) Justifica tu elección.

ACTIVIDAD XIII: (2 módulos)

- Trabajo con material **ESTRATEGIAS DE TRABAJO CON EL MATERIAL DE ESTUDIO.**



ETAPAS DEL MÉTODO DE ESTUDIO

Si bien cada persona debe encontrar su método personal de estudio, a continuación se indican algunas etapas que pueden considerarse válidas para la mayoría de aquellos que se proponen aprender.

La primera tarea que tenemos que realizar cuando nos disponemos a estudiar es concentrarnos, disponernos enteramente, poner toda nuestra atención en el estudio. Dejar de lado las otras preocupaciones e inquietudes, ya que, durante este tiempo de estudio no podremos resolverlas y también perderemos estas horas destinadas estudiar.

Existen distintos métodos de estudio, pero todos ellos coinciden en la existencia de varias etapas en las que debemos dividir el tiempo de estudio. Todas y cada una de ellas pueden ser consideradas como objeto de la actividad metacognitiva², en cuanto hacen que el sujeto “tome conciencia” de sus actividades de conocimiento y logre controlar la ejecución de cada una de ellas.

Esas etapas son:

1- Exploración

Como su nombre lo indica, en esta etapa haremos una rápida observación de toda la materia a través de una lectura general de la asignatura, de la unidad o del tema – este método es aplicable a cualquier contenido que debamos estudiar.

Comenzaremos por ver los temas que comprende, el material que utilizaremos para estudiar (libros, apuntes, documentos, artículos periodísticos).

² El concepto de metacognición se refiere a la capacidad de las personas para reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y la forma en que aprenden. Gracias a la metacognición, las personas pueden conocer y regular los propios procesos mentales básicos que intervienen en su cognición.



En esta etapa confeccionaremos el cronograma de estudio. Lógicamente la exploración es muy breve en comparación con las demás etapas (por ejemplo, si disponemos de un total de 35 días, le dedicaremos a lo sumo uno o dos días).

2- Adquisición

Es la etapa central del estudio. Nos dedicaremos a leer comprensiva, detenidamente, intentando fijar el material que tratamos de aprender. Subrayaremos los textos, haremos resúmenes, cuadros sinópticos y esquemas.

Es la etapa más extensa (en el ejemplo de 35 días emplearemos alrededor de 20 días para la adquisición). Es conveniente en el cronograma organizar la adquisición, estableciendo día por día una tarea. De esta manera podemos ir viendo si vamos bien o nos estamos retrasando.

Si cumplimos con el cronograma impuesto, el día señalado tendremos todo el material leído, fijado, subrayado el texto, resumida la materia y dispondremos de los cuadros sinópticos y esquemas que hemos realizado.

3- Repaso

Esta es una etapa que los alumnos generalmente omiten o hacen defectuosamente, es conveniente saber que el repaso constituye el 50 % de la tarea de estudiar.

Se deben hacer varios repastos, uno cada dos o tres bolillas o temas y uno general, al terminar toda la asignatura. Por tanto en el cronograma de estudio se deben consignar días específicos para esta tarea.

En esta etapa, nos dedicaremos a leer los resúmenes y esquemas realizados. Cuando alguna idea no nos queda clara en ellos, volvemos al libro.

Podemos dedicar a esta la mayor parte del tiempo que nos resta (en el ejemplo de 35 días dedicaremos alrededor de 10 ó 12 días). Cada revisión de la materia nos llevará mucho menos que la adquisición porque ya conocemos los temas y porque no necesitamos releer lo que ya hemos resumido y expresado en cuadros sinópticos, esquemas y si debemos volver al libro podremos leer sólo lo subrayado.

4- Autoevaluación

Los últimos días, debemos dedicarlos a examinarnos a nosotros mismos. Imaginarnos que estamos en el examen y hacernos preguntas. No basta hacerse una pregunta y responder: "sí eso lo sé", debo responder con todas las palabras. Expresarlo en voz alta o por escrito. De esa manera detectaré los puntos más oscuros o aquello que en realidad aún no entiendo.

La auto-evaluación debe ser permanente. La auto-evaluación debe hacerse como última tarea y debemos dedicarnos exclusivamente a ella por dos razones: para averiguar lo que debemos repasar a último momento y para darnos cuenta de lo que sabemos. Así como muchas veces al estudiar creemos saber lo que en realidad no sabemos, también ocurre a veces, al finalizar una larga etapa de estudio, que tenemos la sensación de no saber nada.

Esta angustiante sensación suele crear inseguridad en el alumno. La auto-evaluación ayudará, a quien ha estudiado bien, a descubrir que sabe la materia y a enfrentar el examen con mayor seguridad.

Esta división del tiempo disponible en cuatro etapas es aplicable proporcionalmente, cuando debemos estudiar una lección en unas pocas horas. Si dispongo de dos horas, debo dedicar los primeros minutos a la exploración, algo más de una hora a la adquisición, una media hora al repaso y los últimos minutos a autoevaluarme.



La división del tiempo de estudio en estas cuatro etapas puede parecerle demasiado complicada, sin embargo, es muy importante practicarla. Algunos alumnos cuando disponen de dos horas para preparar una lección la leen una vez de punta a punta, cuando terminan vuelven a comenzar y la leen por segunda vez, y así por tercera o por cuarta.

Si no realizamos ninguna elaboración, si no hacemos resúmenes ni cuadros ni esquemas, si leemos de corrido una y otra vez generalmente lo único que recordaremos será lo último que leímos y olvidaremos lo anterior.

En cambio, organizarse como hemos visto, nos permite obtener primero una visión general (exploración) luego una visión pormenorizada (adquisición y fijación) y luego volver a ver la materia en su conjunto e integrándola (repaso y auto-evaluación - producción de síntesis, cuadros sinópticos y esquemas).

¿ESTUDIO INDIVIDUAL Y GRUPAL?

Tanto el estudio individual como el grupal tienen ventajas. Los defensores del trabajo individual dicen que en grupo se pierde tiempo, que los diferentes estudiantes multiplican las posibilidades de distraerse.

Otros defendiendo el estudio grupal, dicen lo contrario: que en grupo es más fácil concentrarse, que se aprende mejor, que organizándose bien se pueden abarcar más conocimientos.

En realidad, sobre esta discusión no se puede dar una respuesta única, la conveniencia de estudiar sólo o en grupo depende de la etapa del proceso en la que nos encontremos. En la etapa de exploración, de lectura general del material, donde se logra la comprensión global de los temas puede ayudar realizarla con uno o dos compañeros, también el repaso final y la auto-evaluación realizadas con algunos compañeros enriquecen los puntos de vista, ayudan a aclarar dudas y a advertir relaciones en el contenido.

La etapa de adquisición y fijación de contenidos pone en juego el razonamiento y ritmo de aprendizaje de cada uno, por tanto, si nuestros compañeros no tienen un ritmo parecido al nuestro, el estudio grupal resultará una pérdida de tiempo. De la misma forma las ayudas que construyamos como esquemas y cuadros tienen implícito nuestra forma de razonar, nuestros modismos y términos claves, por eso conviene que cada estudiante produzca sus propias ayudas, además porque construirlas también refuerza lo aprendido.

Comparar y confrontar los conocimientos conseguidos, discutirlos, escuchar lo que otros nos enseñan, o enseñar a otros lo que sé, se convierte en un valiosísimo ejercicio de repaso, fijación, transferencia y creatividad.

Una sesión de estudio grupal sólo resultará de provecho si se organiza previamente.

Los estudiantes (2 ó 3) deberán ponerse de acuerdo que tal día se reunirán para poner en común lo que han estudiado sobre determinados temas. Si un alumno no ha estudiado el tema hará perder el tiempo a los demás. Este "compromiso" con los demás compañeros puede ayudarme a cumplir con las metas que me fijo.

Para poder estudiar grupalmente, en primer término, debe existir un serio compromiso entre los integrantes del grupo: se reúnen para trabajar. Si ese compromiso no sirve, habrá que buscar otros integrantes, o estudiar solo. Hay que ser muy claro. No hay que confundir la amistad con el trabajo intelectual.

EL USO DEL TIEMPO



Los horarios de estudio

Si he decidido aprender a estudiar bien, debo proponerme necesariamente, aprender a aprovechar el tiempo. Lo primero que debo hacer es descubrir cómo lo empleo. Para eso no hay mejor método que anotar a lo largo de varios días lo que hago hora por hora.

Al revisar lo que anotamos podemos descubrir que hay tiempo que no sabemos en qué lo empleamos, que desperdiciamos horas o que nos faltan horas del día para hacer todo lo que queremos; pero lo más grave sería descubrir que no nos quedan horas disponibles para el estudio.

Para un alumno universitario eso es realmente grave y demanda una urgente revisión de nuestro cronograma.

Ahora debemos establecer un horario diario de estudio, en lo posible siempre el mismo. El tener determinadas horas de estudio asignadas nos reportará grandes beneficios. Si no tenemos claramente señaladas las horas que dedicaremos a estudiar, casi sin darnos cuenta, vamos dejando el estudio “para después”.

Si yo dejo el estudio “para después” vivo pensando que debería estar estudiando. Si, por el contrario, logro organizar mis horarios, si cada cosa tiene su tiempo asignado, disfruto de cada momento sin preocupación.

El estudio diario, es un hábito, que se logra con la repetición de la misma conducta a través de los días.

Quizás el primer día te cueste “sentarte” tres horas a estudiar, a medida que repitas este acto todos los días, llegará un momento que será absolutamente natural para vos estudiar en ese horario, fijado previamente.

Es muy importante que no te engañes a vos mismo, ningún alumno universitario puede lograr un buen rendimiento, si no dedica, como mínimo, cuatro horas diarias al estudio.

Por otra parte, será conveniente establecer un horario fijo para el estudio, de acuerdo al momento del día en que tengas mayor disposición mental y física. Es preferible hacerlo en las primeras horas de la mañana, si no podés por trabajo u otras razones, busca el horario más apropiado. Hay muchos alumnos universitarios que estudian durante la noche ya que la natural tranquilidad que tiene ese momento favorece la concentración.

Si hemos logrado organizarnos bien con nuestro horario de estudio, podemos en alguna ocasión darnos un “recreo extra” y por el contrario, habrá ocasiones en las que una necesidad de estudio nos obligará a dejar de lado algunas actividades de recreación, inclusive a tener que disponer de más horas de estudio por día (por ejemplo, en época de examen: febrero-marzo, mayo, julio-agosto, noviembre–diciembre, o los turnos de examen que tiene la Facultad a los que hay que sumar la época de parciales o presentación de carpetas, etc.

Actividad

Completa el siguiente diagrama con tus horarios habituales de clases y actividades extra-escolares. Luego incorpora tus horarios del TAIU.

¿Cuánto tiempo libre te queda para estudiar?

HORARIO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
---------	-------	--------	-----------	--------	---------	--------	---------



8:00							
9:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
20:00							
21:00							
22:00							
23:00							
24:00							
TOTAL DE HORAS DE ESTUDIO DIARIO							

Duración de las sesiones de estudio

La duración de una jornada de estudio, tiene que ver con el tipo de contenidos que se intenta aprender. Sin embargo, en general, suele tomarse como indicador un periodo de estudio ininterrumpido de una hora quince a una hora treinta minutos, hay alumnos que habiendo desarrollado un buen hábito de estudio llegar a extender este periodo a dos horas. Después de este tiempo es esperable sentirnos cansados, allí conviene intercalar una pausa de 15 minutos aproximadamente.

El salir de la habitación, caminar un poco, hacer algunos ejercicios puede ayudar a descansar un poco nuestra mente. Pero hay que tener en claro que se trata de eso: una pausa entre dos periodos de estudio. El extender ese descanso más de quince o veinte minutos, nos llevará a perder la motivación, el impulso y el nivel de concentración logrado anteriormente.

TU PROPIO CALENDARIO DE ESTUDIO

Cómo organizar un calendario de estudio para preparar una materia.

Luego de hacer el cronograma de actividades diarias, de haber realizado una reorganización y definir un horario fijo de estudio, el paso siguiente será hacer un calendario de estudio, es decir un esquema que determine qué contenidos estudiar cada día.



Normalmente los alumnos tienden a sacar la cuenta de cuántos días les quedan hasta la mesa de examen, por ejemplo 20 días, acto seguido tratan de acomodar la materia que quieren rendir al tiempo disponible.

Muchas veces el cálculo no es acertado y se llega al examen sin repasar, sin auto-evaluación, a veces, inclusive, sin haber ejercitado la práctica de la asignatura por "falta de tiempo".

El procedimiento lógico es exactamente al revés, primero debo ver cuánto tiempo insume la preparación de la asignatura y luego disponer los días necesarios para prepararla.

Con el programa de la asignatura en mano, analizo las unidades temáticas y sus contenidos, fijo el primer día de estudio

VOS PODÉS ORGANIZARTE

Podemos hacer lo siguiente, por ejemplo:

Lunes 1 de Noviembre, de acuerdo a la cantidad de contenidos de la Unidad 1 y teniendo en cuenta las cuatro etapas de estudio (Exploración, Adquisición, Repaso y Auto-evaluación) estimo que preparar esa unidad llevará 3 días, entonces escribo: Unidad 1: 1, 2 y 3 de Noviembre.

Así continúo con la Unidad 2, la cual es más extensa e insumirá 5 días, determino, entonces: Unidad 2: 4, 5, 6,7 y 8 de Noviembre.

Hago este procedimiento con todas las unidades hasta terminar, intercalando cada dos o tres unidades, un día para un repaso integrador de las mismas.

No debes olvidar que cada unidad debe estudiarse con los trabajos prácticos que tiene. Para ello, te será útil realizar una tarea previa: la de colocar al final de cada unidad el número de los trabajos prácticos referidos a su temática.

El aprendizaje es necesariamente global, integral, no se puede dividir entre "parte teórica" y "parte práctica", aunque en algunos casos todavía se tome examen final separadamente "primero la teoría y luego la práctica" o viceversa; la posibilidad de realizar una comprensión completa y profunda de los temas es estudiarlos integradamente.

LOS APUNTES DE CLASE

Muchos alumnos no toman apuntes en clase. Si les preguntamos por qué no lo hacen suelen contestarnos: "Si tomo apuntes presto menos atención", "¿Si escucho al profesor cómo hago para escribir?", "Lo que este profesor explica, no vale la pena", "Lo que el profesor explica está en los libros", "No necesito tomar apuntes porque yo recuerdo muy bien lo que se explicó", "Si tomo apuntes, después no se entienden".

De estas y otras respuestas semejantes podemos sacar la conclusión de que los alumnos no toman apuntes porque los consideran inútiles o porque no saben tomarlos.

La importancia de los apuntes

La experiencia muestra que los alumnos que toman apuntes, tienen en general, notas muy superiores a los que no los toman. Son muchas las razones que hacen de ellos un instrumento valioso que no debemos desaprovechar nunca:

Tomar apuntes ayuda a concentrarnos: Aún cuando estamos interesados en lo que el profesor explica, es muy fácil que nuestra imaginación vuele hacia otros temas. Estábamos escuchando y la atención se disipó.



Luego de un tiempo percibimos que estábamos distraídos y cuando queremos volver a la explicación del profesor ya resulta demasiado tarde. No comprendemos lo que está diciendo, o hemos perdido algo importante.

Tomar apuntes se convierte en el más eficiente estímulo para la concentración. La tarea de escribir resumiendo las ideas principales, sin dejar de escuchar lo que sigue, nos exige un esfuerzo muy grande, y así es muy difícil que nos escapemos del tema.

Controlan la comprensión: Como ya vimos, a veces nos engañamos pensando que hemos entendido algo que sólo observamos. Si no tomamos apuntes, cuando el profesor nos pregunta: ¿está claro?... entendieron?..., a lo mejor repetimos rutinariamente que sí, sin detenernos a pensar si realmente comprendimos. Si tomamos apuntes a cada instante tendremos que resumir y expresar con nuestras palabras lo que el profesor explica.

Si no comprendemos no podremos escribir y entonces, podremos pedir al profesor las aclaraciones que sean necesarias. A veces algunos alumnos dicen que cuando toman apuntes no entienden o prestan menos atención. Lo que ocurre es que al tomar apuntes descubren que no entienden. Habitualmente se engañan pensando que entienden y al tomar advierten que la comprensión no existe.

Ayudan a la retención: A lo mejor comprendo muy bien lo que el profesor explica. Su clase me resulta tan clara y tan simple que me parece imposible olvidar lo aprendido. Sin embargo muchas veces algo muy simple, con el paso del tiempo, se va haciendo más y más confuso, hasta olvidarse por completo.

El apunte tomado en clase ayuda a grabar el contenido en la memoria y permite el repaso posterior. La clase del profesor es casi siempre única e irrepetible. Aún cuando el mismo se ciña estrictamente a la bibliografía, su exposición generalmente contendrá elementos originales que inclusive, no están en los libros.

Por otra parte, aun cuando la explicación respondiera punto por punto a los que dicen los libros, de todas maneras tomar apuntes servirá para saber que temas son para el profesor más importantes y cómo los expone.

Decidámonos a tomar apuntes. Adoptemos una actitud humilde. Desechemos la idea de que lo sabemos todo, o que la clase no vale la pena. Con esa actitud de apertura, podremos sacar un provecho impensado del tiempo que debemos pasar en el aula.

UN BUEN APUNTE ES TU MEJOR COMPAÑERO

¿Cómo tomar apuntes?

1) Ubicarnos bien:

Si puedo elegir el lugar donde me siento, debo optar por sentarme cerca del profesor. Ubicarme donde pueda ver y oír bien me ayudará mucho. Parece una trivialidad, sin embargo es habitual que los alumnos de las primeras filas tengan mejores notas que los que se sientan al fondo del aula. Elegir un lugar apartado del profesor, suele expresar el deseo de no participar en clase, o hacerlo de una manera enteramente pasiva.

2) Ser puntuales:

Los alumnos que faltan mucho o llegan tarde a clase, tienen apuntes incompletos, pierden la orientación en los temas.



Debo ser puntual y cuando tenga que faltar, debo acordarme de pedir los apuntes a un compañero que sepa tomarlos. Leer estos apuntes o los propios, antes de comenzar la clase siguiente, me ayudará a “estar en tema” desde el primer instante.

3) Ser prolijo y ordenado:

La prolijidad y el orden en los apuntes son causa y efecto del orden en nuestros pensamientos. Tomamos apuntes desordenados de lo que hemos comprendido de modo desordenado, y esos apuntes no harán más que acentuar nuestra confusión. Si por el contrario, me esfuerzo por tener apuntes prolijos y ordenados, lograré descubrir las contradicciones, los errores y las omisiones y mis apuntes me ayudarán a tener ideas más claras y precisas.

4) Fechar y numerar las clases:

Colocar un encabezamiento que contenga la fecha, el nombre del profesor, el número de clase y el tema que va a tratar, ayuda a ubicar la clase, a descubrir si los apuntes están completos y a qué profesor corresponden (teoría o práctica).

5) Resumir:

La exposición del profesor no puede, ni debe ser tomada textualmente. Debo resumir de sus palabras las ideas centrales dejando de lado las reiteraciones, algunos ejemplos y los detalles de menor importancia. Mientras el profesor explica detenidamente, yo debo escribir de manera precisa y breve.

6) Hacer sinopsis y esquemas:

Ir enumerando los temas, haciendo cuadros sinópticos y esquemas a medida que la explicación del profesor avanza es una técnica que cuesta al principio pero que representa una innegable utilidad.

7) Consignar la bibliografía:

El profesor puede mencionar autores y libros. Durante la clase puede parecer un detalle erudito, totalmente accesorio. Sin embargo a veces resulta necesario, al estudiar la materia, profundizar en el pensamiento de un autor mencionado en clase, para comprender un tema. La oportuna anotación del mismo o de sus obras nos evitará búsquedas innecesarias.

8) No interrumpir los apuntes:

Cuando el profesor dialoga con los alumnos o cuando “se va del tema” algunos alumnos dejan de tomar apuntes. Si el profesor hace preguntas a los alumnos, o estos dan opiniones, formulan críticas a la exposición o interrogan al profesor, las ideas que surjan de ese intercambio pueden ser tantas o más valiosas que la misma exposición.

9) Dividir la atención:

Hay que escribir prestando un mínimo de atención a la escritura, para atender a la explicación del profesor. Cuando he comprendido una idea debo dejar que “la mano escriba”, para seguir atendiendo a la explicación que continúa. Con el ejercicio, hasta podré levantar cada tanto la vista, para ver al profesor, sin dejar de escribir.

RESUMEN

El resumen consiste en reducir un texto de tal forma que éste sólo contenga cuestiones importantes, las cuales se caracterizarán por: fidelidad en las palabras, puntos importantes adecuadamente destacados y que exista conexión entre ellos.



El resumen no sólo es beneficioso porque estimula la capacidad de síntesis, sino que es también fundamental para mejorar la expresión escrita, la cual es decisiva en un examen.

Asimismo, la organización lógica del pensamiento que requiere la escritura es el mejor método para profundizar en la comprensión. Por eso nunca hay que limitarse a copiar fragmentos. Tenemos que escribir con nuestras propias palabras después de reflexionar.

El objetivo específico de los resúmenes es la representación sintética y objetiva de lo leído o escuchado.

Características de un Resumen:

1. Orden en las ideas.
2. Claridad.
3. Concisión.
4. Deben ser personales.
5. Usar abreviaturas, códigos y signos.

Los resúmenes son recomendables entre otras cuestiones para:

- Reelaborar una clase expuesta por un profesor.
- Recordar una lectura adicional.
- Comprender los argumentos expuestos por compañeros de estudio.
- Simplificar un texto muy extenso y resignificar su contenido.

Procedimiento para Hacer un Resumen:

El realizar un resumen tiene su técnica y los **pasos** son los siguientes:

Lectura exploratoria del capítulo o fragmento que se estudiará.

1. Lectura pormenorizada hasta su total comprensión de la totalidad de los párrafos.
2. Subrayado de las ideas más importantes.
3. Comprobación de que lo subrayado tiene unidad y sentido.
4. Transcripción a un nuevo texto.

EJERCICIO

Vamos a hacer un ejercicio para aplicar lo que leímos sobre el resumen con el siguiente texto, extraído del Diseño Curricular para los distintos Profesorados de Educación Secundaria de la Provincia de Córdoba:

LOS FORMATOS CURRICULARES

Las unidades curriculares³ que conforman el diseño de la formación docente se organizan en relación a una variedad de formatos que, considerando su estructura conceptual, las finalidades

³ Se entiende por "unidad curricular" a aquellas instancias curriculares que, adoptando distintas modalidades o formatos pedagógicos, forman parte constitutiva del plan, organizan la enseñanza y los distintos contenidos de la formación y deben ser acreditados por los



formativas y su relación con las prácticas docentes, posibilitan formas de organización, modalidades de cursado, formas de acreditación y evaluación diferenciales.

La coexistencia de esta pluralidad de formatos habilita, además, el acceso a modos heterogéneos de interacción y relación con el saber, aportando una variedad de herramientas y habilidades específicas que en su conjunto enriquecen el potencial formativo de esta propuesta curricular.

El diseño curricular se organiza atendiendo a los siguientes formatos: asignaturas, seminarios, talleres, ateneos, tutorías y trabajos de campo.

Asignatura: se define por la organización y la enseñanza de marcos disciplinares. Brinda modelos explicativos propios de las disciplinas de referencia y se caracteriza por reconocer el carácter provisional y constructivo del conocimiento.

Se sugiere para su desarrollo la organización de propuestas metodológicas que promuevan el análisis de problemas, la investigación documental, la interpretación de datos estadísticos, la preparación de informes, el desarrollo de la comunicación oral y escrita, entre otros.

En relación a la evaluación se propone la acreditación a través de exámenes parciales y finales.

Seminarios: se organiza en torno a un objeto de conocimiento que surge de un recorte parcial de un campo de saberes constituyéndose en temas/problemas relevantes para la formación. Este recorte puede asumir carácter disciplinar o multidisciplinar

Se sugiere para su desarrollo la organización de propuestas metodológicas que promuevan la indagación, el análisis, la construcción de problemas y formulación de hipótesis o supuestos explicativos, la elaboración razonada y argumentada de posturas teóricas, la exposición y socialización de las producciones, aproximaciones investigativas de sistematización creciente de primero a cuarto año.

Para la acreditación se propone el “coloquio” que puede asumir diferentes modalidades: la producción escrita de informes; ensayos, monografías, investigaciones y su defensa oral; la integración de los contenidos abordados en el año, entre otras.

Taller: se constituye en un espacio de construcción de experiencias y conocimientos en torno a una disciplina, tema o problema relevante para la formación. El objeto de estudio abordado se construye a partir de conocimientos de carácter disciplinar o multidisciplinar. Es un espacio valioso para la confrontación y articulación de las teorías con las prácticas.

Se sugiere un abordaje metodológico que promueva el trabajo colectivo y colaborativo, la vivencia corporal, lúdica y motriz; la reflexión, el intercambio, la toma de decisiones y la elaboración de propuestas individuales o en equipos de trabajos, vinculados al desarrollo de la acción profesional.

Para la acreditación se propone la presentación de trabajos parciales y/o finales de producción individual o colectiva según se establezcan las condiciones para cada taller. Pueden considerarse: elaboración de proyectos, diseño de propuestas de enseñanza, elaboración de recursos para la enseñanza, entre otros.

Se trata de una opción que también puede instrumentarse como una forma metodológica particular al interior de otra unidad curricular, por ejemplo, de un seminario.



El **Taller Integrador** configura una modalidad particular de este formato al interior del Campo de la Práctica Docente.

Su evaluación se incluye en las condiciones de acreditación de las Prácticas de Residencia.

Tutoría: espacio de conocimiento que se construye en la interacción, la reflexión y el acompañamiento durante el recorrido de las prácticas de Residencia. La tutoría abre un particular espacio comunicacional y de intercambio donde la narración de experiencias propicia la reflexión, la escucha del otro, la reconstrucción de lo actuado y el diseño de alternativas de acción. El tutor y el residente se involucran en procesos interactivos múltiples que permiten redefinir las metas e intencionalidades en cada etapa de la propuesta de residencia

Trabajo de Campo: está dirigido a favorecer una aproximación empírica al objeto de estudio. Su objetivo se centra en la recolección y el análisis de información sustantiva, que contribuya a ampliar y profundizar el conocimiento teórico sobre un recorte de la realidad del campo educativo al que se desea conocer. El trabajo de campo favorece una aproximación real al contexto, a la cultura de la comunidad, a las instituciones y los sujetos en los que acontecen las experiencias de práctica.

Se trata de un abordaje teórico metodológico que favorece una actitud interrogativa y permite articular el abordaje conceptual sobre la realidad con elementos empíricos relevados en terreno. Este es un formato que resulta relevante para la formación en diferentes unidades curriculares de la Formación Específica y para los procesos de reflexión y comprensión que se realiza sobre las experiencias de Práctica Docente.

Para la acreditación del trabajo de campo se sugiere la presentación de un informe escrito y su defensa oral.

Se trata de una opción que también puede instrumentarse como una forma metodológica particular dentro de otra unidad curricular.

Ateneo: es un espacio de reflexión que permite profundizar en el conocimiento y análisis de casos relacionados con la Práctica Docente y Residencia.

Se sugiere un abordaje metodológico que permita intercambiar, a la vez que ampliar posiciones y perspectivas, entre estudiantes, docentes de las escuelas asociadas, docentes de práctica y docentes especialistas de las instituciones formadoras.

Se trata de una opción que también puede instrumentarse como una forma metodológica particular dentro de otra unidad curricular.

ESTRATEGIAS DE ELABORACIÓN

Mientras más conexiones se pueden establecer entre los datos informativos, mejor se aprende y se recuerda más la información.

A medida que aumenta el índice de organización, aumenta el recuerdo.

Debemos producir "conjuntos organizados de datos"

ESTRATEGIAS BÁSICAS DE ORGANIZACIÓN



- ↪ Dividir un conjunto de información en subconjuntos, estableciendo la relación entre los subconjuntos.
- ↪ Clasificar los elementos de una lista de acuerdo a sus características compartidas –categorías taxonómicas.

ORGANIZACIÓN SEMÁNTICA

- De acuerdo al significado de los términos. La más común es la agrupación por categorías, o categorización.
Esta estrategia permite diferenciar el recordar, del reconocer ya que implican distintos procesos.
- Si es recuerdo, debemos interrelacionar los diferentes ítems de una lista.
- Si es reconocimiento, debemos identificar e integrar detalles de cada ítem.

TÉCNICAS DE ORGANIZACIÓN

1- RED SEMÁNTICA

Permite identificar las conexiones internas entre las ideas de un pasaje. La red supone dividir un pasaje en sus partes integrantes e identificar las relaciones de conexión entre las partes.

La estrategia de la red semántica supone la transformación del material del texto en redes de **nódulos interrelacionados**.

- 1) El proceso de establecimiento de estas redes, acentúa la identificación de jerarquías (todo-parte).
- 2) De cadenas (secuencia de razonamiento). Orden temporal o causal.
- 3) Clusters (características, definiciones y analogías).

2- ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTRUCTURAL DE UN TEXTO

a) Técnica de Estructuración de textos expositivos.

El texto expositivo presenta una información explicativa- descriptiva- menciona características. Se descompone un pasaje en una estructura de árbol con módulos conectados por líneas y palabras de enlace.

Puede ser:

- Relación de un antecedente con una consecuencia.
- Semejanzas y diferencias entre dos o más términos.
- Atributos comunes (comunalidad) o descripción.
- Problema y solución.

b) Técnica de Estructuración Espacial.

Determinado tipo de información, sólo se pueden organizar utilizando una estructura espacial: por ejemplo si uno tiene que describir una obra civil, edificio casa, de la misma forma cuando se trata de organizar el espacio geográfico, teniendo en cuenta los puntos cardinales.

c) Técnica de estructuración procedimental.

Conviene organizar y dividir la información en pasos, fases o estadios. Se deben seguir los pasos en el orden adecuado.



Influye la secuencia, es decir el componente procedimental. Este tipo de información aparece en la organización industrial, (cadena de montaje) en el área educativa (objetivos, diagnóstico, planificación, evaluación) o en la solución de problemas (Identificar, problema, seleccionar las alternativas de solución, aplicación, evaluación de resultados, establecimiento de conclusiones)

El texto científico tiene una estructura procedimental y debe reconocerse ya que ayuda a construir una representación mental de la información.

Los pasos del proceso de investigación suministran un criterio para el análisis del texto científico:

1. Problema
2. Objetivos
3. Hipótesis/ alternativa de solución
4. Experimento
5. Resultados obtenidos
6. Conclusiones

CUADRO SINÓPTICO

Un cuadro sinóptico es una manera de representar gráficamente la relación entre diversas ideas y contenidos. Comienza por una palabra central (que indica el tema general del sinóptico) y se subdivide, mediante un signo llamado llave en diversos subtemas. Los subtemas, a su vez, se pueden subdividir y así sucesivamente.

Las diferentes palabras o frases que integran el cuadro sinóptico, deben colocarse respetando esa distribución lógica. Si lo que coloco en el centro de la llave más amplia no es el tema de todo el cuadro o los subtemas no son todos de la misma jerarquía, el cuadro sinóptico en vez de ayudar, confunde. Bien hecho, el cuadro sinóptico es de gran ayuda.

En el cuadro sinóptico no se deben consignar largas explicaciones, éstos cumplen otras funciones: relacionar entre sí las diferentes ideas, establecer su jerarquía y dar una representación general del tema. Establecer jerarquías es reconocer cuál es la idea central, cómo se subdivide esta idea central y las subdivisiones que a su vez, tienen las ideas secundarias.

GRÁFICOS Y ESQUEMAS

Existen otros sistemas para expresar gráficamente ideas que son los esquemas. En ellos, colocamos las diferentes ideas y las relacionamos entre sí con líneas, flechas, círculos concéntricos. Contienen sólo los datos esenciales.

Ayudan a organizar y memorizar contenidos Podemos encontrar distinto tipo de esquemas:

Temáticos: Enumeración ordenada de temas y subtemas que incluye algunas palabras claves. Ayudan para la exposición de los contenidos.

Sintéticos: Son guías, ayuda memoria de gran utilidad en la etapa del repaso, incluyen datos y graficaciones.

En todos los casos se trata de una representación visual y global de un contenido, para poder diseñarlo se requiere haber extractado las ideas fundamentales y expresarlas muy sintéticamente.

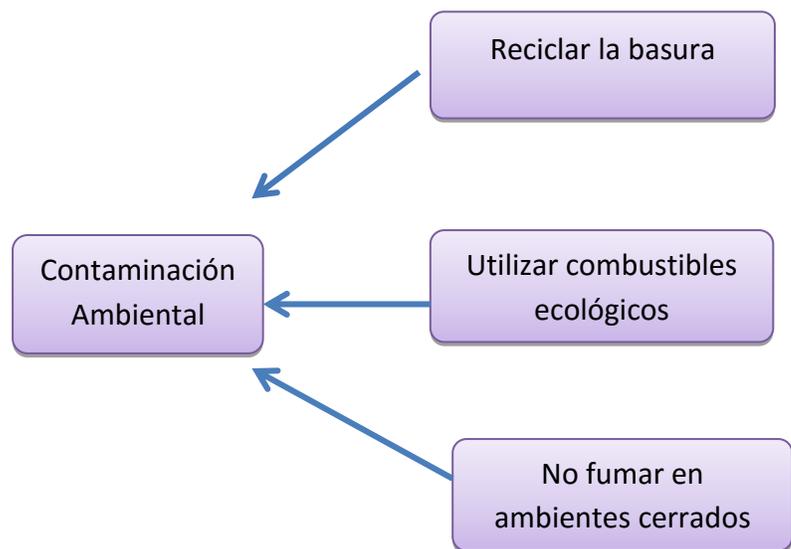
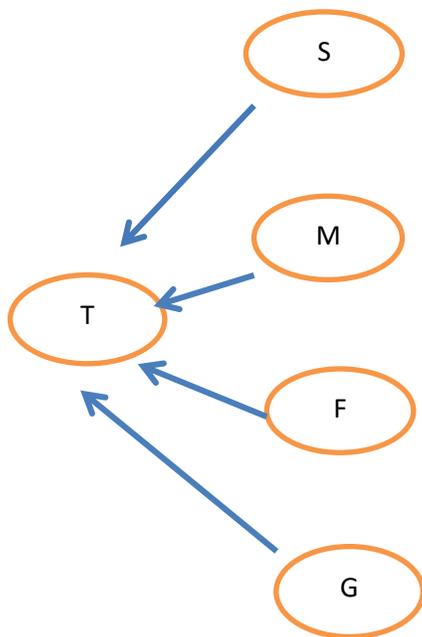
Las estrategias a utilizar, deben asimilar al tipo de contenidos que se estudian, por ejemplo, los cuadros sinópticos o mapas conceptuales son más apropiados para contenidos más descriptivos, mientras que para las ciencias exactas se adecuan mejor todo tipo de esquemas, cuadros comparativos y gráficos.

La construcción de un esquema es muy flexible y más indicada para contenidos que incluyen fórmulas y procedimientos, caso típico de algunos Espacios Curriculares.

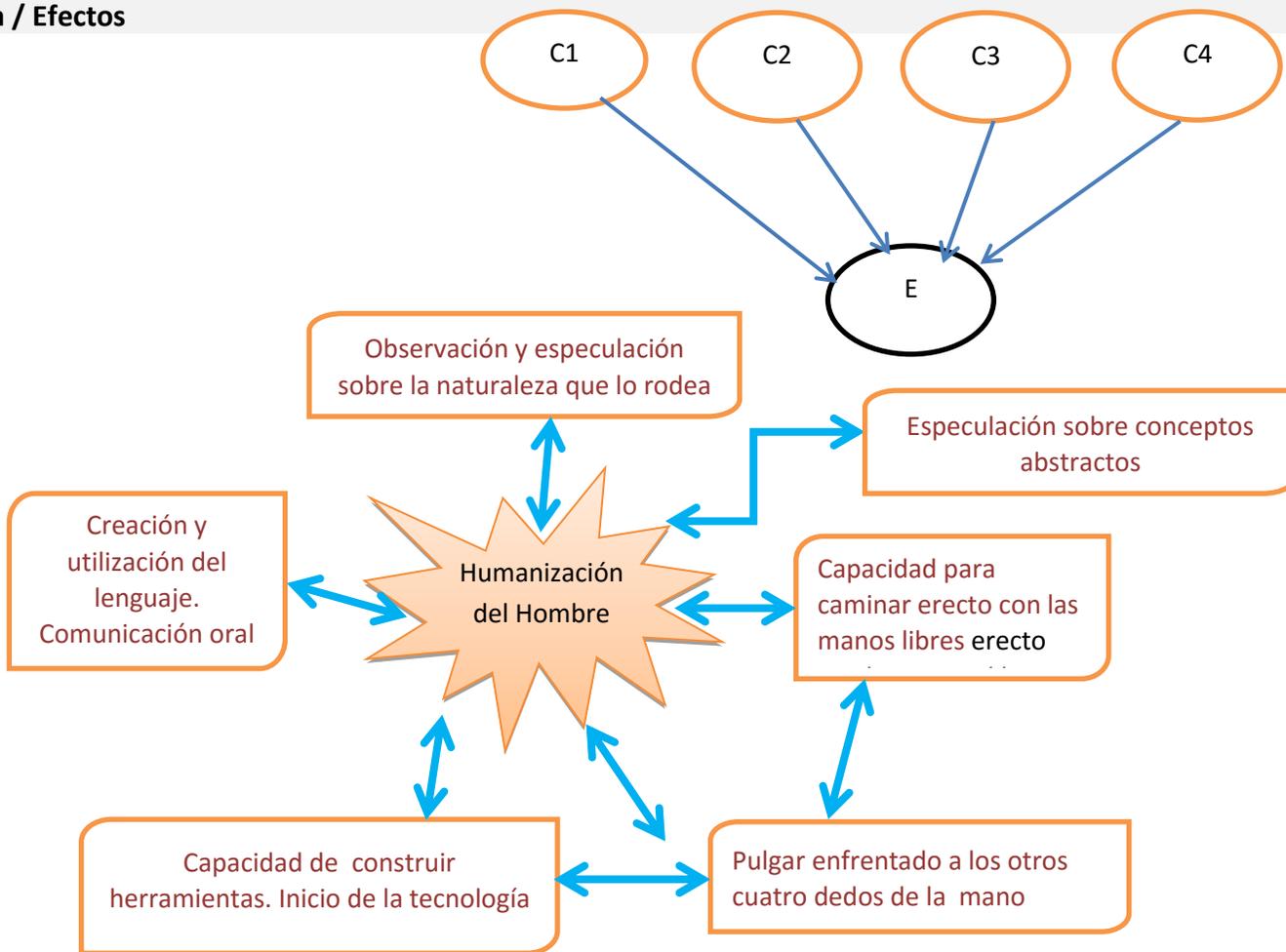
Existe un esquema de tipo sintético denominado "de Unidad" muy indicado para la preparación de asignaturas. Consiste en una representación visual completa y sintética de cada unidad del programa de estudios.

TÉCNICAS GRÁFICAS

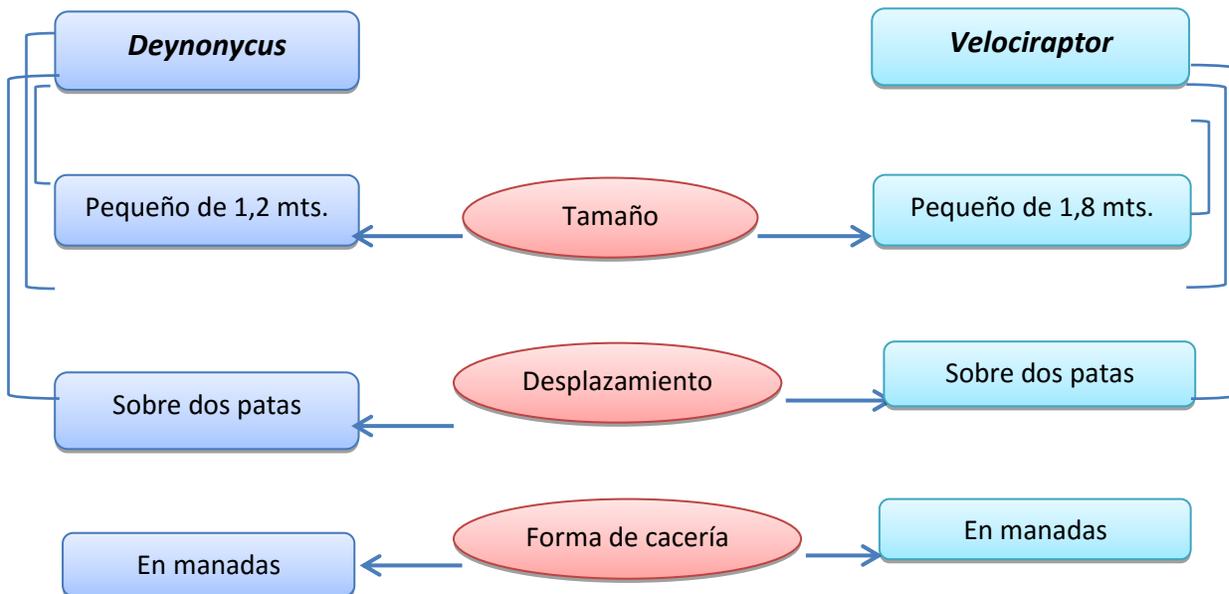
Problema / Solución.



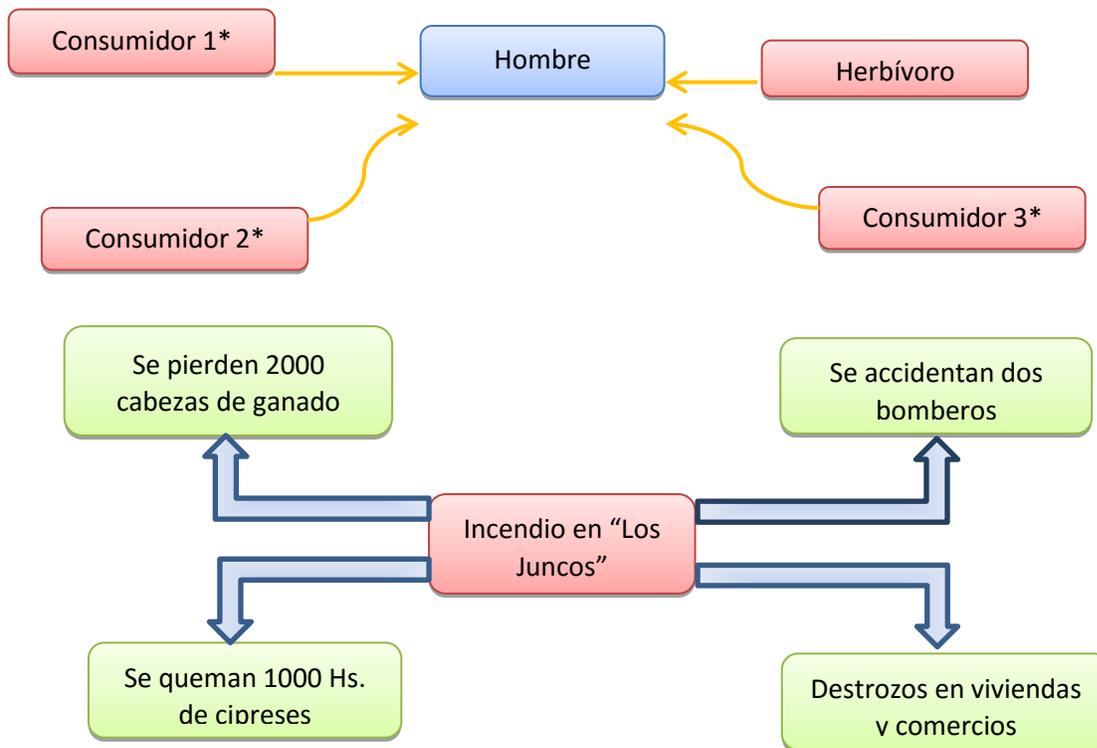
Causa / Efectos



Comparativo



Hechos y consecuencias



EJERCICIOS

Con el siguiente texto elaborar un gráfico indicando de qué tipo es.

"Estas son mis razones para ser físico:

1) Si eres un físico experimental puedes jugar con aparatos caros. Siempre seremos niños jugando, en la infancia en pequeños autos de carreras, resorteras y canicas. Después, de mayores, seguimos jugando a los choques, con aceleradores de partículas colisionamos núcleos atómicos. De párvulos jugábamos con mecanos, los físicos unimos piezas de diferentes aparatos (algunos tan costosos como un auto de carreras). Jugamos videojuegos, usamos supercomputadoras para ver nuestras animaciones, manipularlas, divertirnos. Simplemente, cómo los niños, seguimos jugando, pero, con juguetes más caros.

2) La física es un trabajo extremoso y excitante. Puedes hacer experimentos en el extremo de las temperaturas: una condensación de Bose-Einstein llega a temperaturas de hasta 2 K (muy frío), pero también puedes estudiar plasmas (como el que forma a las estrellas) donde las temperaturas superan los 7 000 K, realmente caliente. Puedes emplear velocidades realmente altas. Por ejemplo, estudiar los cambios en una molécula cuando un rayo láser la alcanza, para observarla sólo tienes 0.001 microsegundos (¡apurate!). Puedes hacer mediciones de cosas muy pequeñas: robots de unos cuantos manómetros o estudiar la dinámica de la expansión del universo. No importan las circunstancias extremas, no importa el reto, nosotros trabajamos en todas las condiciones. En corto, los físicos nunca nos aburrimos.

3) La física impacta seriamente la economía de tu país. Recuerda que las naciones industrializadas aportan una suma considerable a la investigación científica. Piensa que el premio



Nobel del 2007, se le otorgó a un físico y su trabajo significa que tu computadora o I Pod pueda contener muchísimas canciones y videos, que sea tan ligero y delgado, además. Otro ejemplo, en las telecomunicaciones, la fibra óptica, nos permite enviar señales rápidamente y por múltiples canales; la fibra óptica es un negocio de enorme crecimiento y se sustenta en el trabajo de los físicos. Esto significa que un físico es cotizado en el mercado laboral.

4) La física te permite un conocimiento profundo de la naturaleza. Tu conciencia entra en un estado de comprensión increíble, una clase diferente de meditación y contemplación de las cosas. Por ejemplo, puedes seguir apreciando los copos de nieve; pero también entenderás su estructura, geometría, que moléculas los componen, en que condiciones se forman, como afectan al entorno y porque son necesarios en el equilibrio del clima. Otro ejemplo, Cuando te hablan que la mecánica cuántica explica a los fantasmas y las curas milagrosas, sabes que son afirmaciones de charlatanes y no te inquietas, pues tú sabes la verdad de nuestra relación con la naturaleza.

En base a este entendimiento, y si me permites, sin que saltes de tu asiento, estudiar física te acerca más a la obra de Dios. Por otro lado, en sentido filosófico, también te acerca a comprender al mundo; recuerda que cuando hablamos de la relatividad de las cosas, la mayoría pensamos en Einstein. Fue tan impactante el trabajo de este científico alemán que ha perneado hasta nuestra habla y relaciones con los demás.

5) La física se cruza en toda tu vida cotidiana. Cuando tiene que ir a un hospital, encuentras medicinas y tratamientos desarrollados por los físicos; por ejemplo, los rayos X, las tomografías, la cirugía láser en ojos, la endoscopia, y un largo etc. Los aviones, autos, lanchas y otros trasportes son eficientes por los estudios físicos que se realizan. En el supermercado, la luz láser reflejada de un código de barras se trasforma en la cantidad a pagar. Toda nuestra tecnología se basa en la generación, trasmisión y almacenamiento de electricidad, Faraday (un físico ingles) fue parte de los cimientos de todo lo que hoy disfrutamos y empleamos. La física es el estudio de la naturaleza, y la naturaleza nos rodea; ergo, la física está en todas partes”.

MAPA CONCEPTUAL

Un mapa conceptual es una técnica usada para la representación gráfica del conocimiento. En la red, los **nodos** representan los conceptos, y los **enlaces** representan las relaciones entre los conceptos.

Aprendizaje significativo

Según Novak, los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento, que es la forma en que los niños adquieren sus primeros conceptos y lenguaje, o por aprendizaje receptivo, que es la forma en que aprenden los niños en la escuela y los adultos. El problema de la mayor parte del aprendizaje receptivo en las escuelas, es que los estudiantes memorizan definiciones de conceptos, o algoritmos para resolver sus problemas, pero fallan en adquirir el significado de los conceptos en las definiciones o fórmulas.

Aprendizaje activo

Cuando se realiza un mapa conceptual, se obliga al estudiante a relacionarse, a jugar con los conceptos, a que se empape con el contenido. No es una simple memorización; se debe prestar atención a la relación entre los conceptos. Es un proceso activo.

Elementos de los mapas conceptuales

Lo más llamativo de ésta herramienta, a primera vista, es que se trata de un gráfico, un entramado de líneas que confluyen en una serie de puntos. En los mapas conceptuales los puntos de confluencia se



reservan para los términos conceptuales, que se sitúan en una elipse o cuadrado; conceptos relacionados se unen por línea y el sentido de la relación se aclara con "palabras- enlaces", que se escriben con minúscula. Dos conceptos, junto a las palabras- enlaces, forman una proposición. De acuerdo a Novak, el mapa conceptual contiene tres elementos significativos:

*** Conceptos**

Se entiende por concepto a una regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designa mediante algún término. Desde la perspectiva del individuo, se puede definir a los conceptos, como imágenes mentales que provocan en nosotros las palabras o signos con los que expresamos regularidades. Las imágenes mentales tienen elementos comunes a todos los individuos y matices personales, es decir, nuestros conceptos no son exactamente iguales, aunque usemos las mismas palabras. Por ello es importante diferenciar entre conceptos e imágenes mentales; éstas tienen un carácter sensorial y aquéllos abstractos. En todo caso, puede decirse que los conceptos son imágenes de imágenes.

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento. Incluyen conceptos, usualmente encerrados en círculos o cajitas de algún tipo, y relaciones entre conceptos indicados por una línea conectiva que enlaza los dos conceptos. Las palabras sobre la línea, denominadas palabras de enlace o frases de enlace, especifican la relación entre los dos conceptos.

*** Proposición**

Consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras (palabras- enlaces) para formar una unidad semántica.

*** Palabras - enlaces**

Son las palabras que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos. De esta manera Novak nos habla de que las palabras-enlaces, al contrario de la idea anterior mencionada, no provocan imágenes mentales. Por ejemplo, en la frase "las plantas son seres vivos", los dos términos conceptuales "plantas- seres vivos", estarían enlazados por la palabra "son".

*** Características distintivas**

Los mapas conceptuales pueden ser identificadas por tres principales características: la jerarquización, selección y el impacto visual.

Jerarquización

Los conceptos deben estar dispuestos por orden de importancia o de inclusividad. Los conceptos más inclusivos ocupan los lugares superiores de la estructura gráfica. Los ejemplos se sitúan en los últimos lugares y no se enmarcan. En un mapa los conceptos sólo pueden aparecer una vez. Las líneas de enlace con una flecha pueden ser muy útiles para indicar las relaciones jerárquicas cuando los conceptos aparecen gráficamente a la misma altura. Los niveles de jerarquización se acomodan de arriba hacia abajo.

Selección

Constituyen una síntesis o resumen que contiene lo más importante o significativo de un mensaje, tema o texto. Previamente a la construcción del mapa hay que elegir los términos que hagan referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención. La cantidad de conceptos que seleccionemos dependerá del tipo de material usado o la utilidad que le asignemos al mapa.

Impacto visual

Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso. Por ello se aconseja no dar por definitivo el primer mapa que hayamos trazado, sino



tomarlo como borrador para rehacerlo y mejorar su presentación. Para mejorar el impacto visual se sugiere destacar los conceptos más relevantes enmarcándolos en una elipse y escribiéndolos con letra mayúscula. La elipse es preferible al rectángulo ya que aumenta el contraste entre las letras y el fondo.

* Usos

El mapa conceptual puede tener varios propósitos según el trabajo, como por ejemplo:

- ☞ Generar conceptos o ideas sobre algo o sobre un tema.
- ☞ Diseñar una estructura compleja (textos largos, hipermedia, páginas web grandes, etc.).
- ☞ Comunicar ideas complejas.
- ☞ Contribuir al aprendizaje integrando de manera explícita conocimientos nuevos y antiguos.
- ☞ Evaluar la comprensión o diagnosticar la incomprensión.
- ☞ Explorar el conocimiento previo y los errores de concepto.
- ☞ Fomentar el aprendizaje significativo para mejorar el éxito de los estudiantes.
- ☞ Medir la comprensión de conceptos.
- ☞ Conocer los conceptos de los temas.

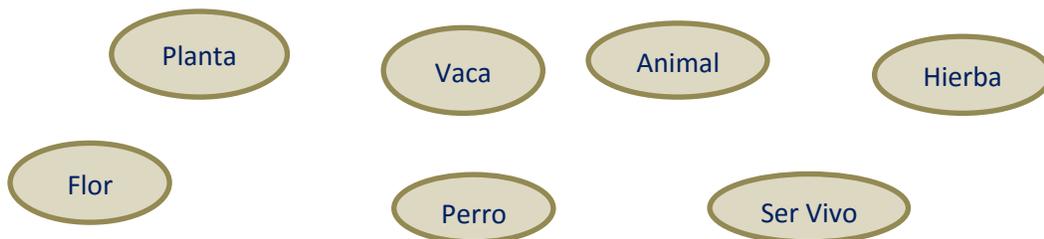
Cómo construir un mapa conceptual

- 1) Seleccionar
- 2) Agrupar
- 3) Ordenar
- 4) Representar
- 5) Conectar
- 6) Comprobar
- 7) Reflexionar

1) Seleccionar

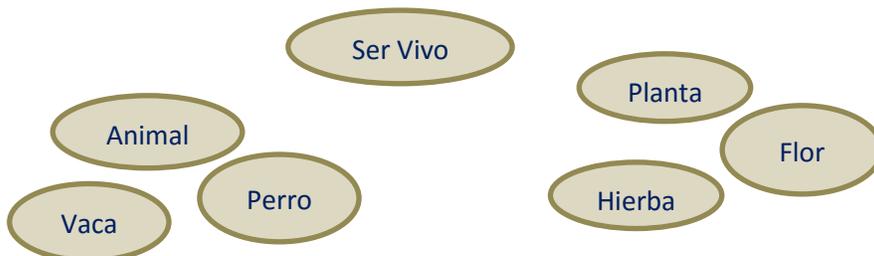
Después de leer un texto, o elegir un tema concreto, seleccionar los conceptos con los que se va a trabajar y hacer una lista con ellos. Nunca se pueden repetir conceptos más de una vez en una misma representación.

Puede ser útil escribirlos en notas autoadhesivas para poder jugar con ellos. Por ejemplo, de hacer un sencillo estudio sobre los seres vivos:



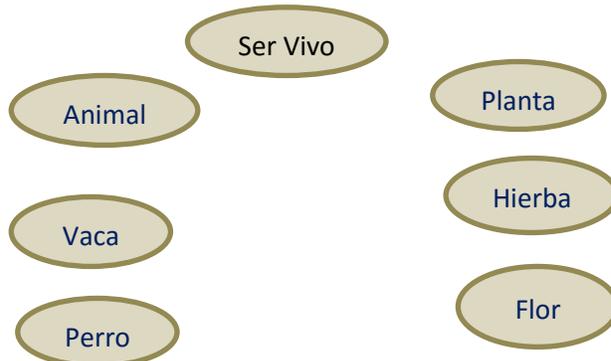
2) Agrupar

Agrupar los conceptos, cuya relación sea próxima. Aunque hay sitios donde se recomienda *ordenar* (paso número 3) antes que agrupar, es preferible hacerlo primero: a medida que agrupamos, habrá conceptos que podamos meter en dos grupos al mismo tiempo. De esta forma aparecen los conceptos más genéricos.



3) Ordenar

Ordenar los conceptos del más abstracto y general, al más concreto y específico.

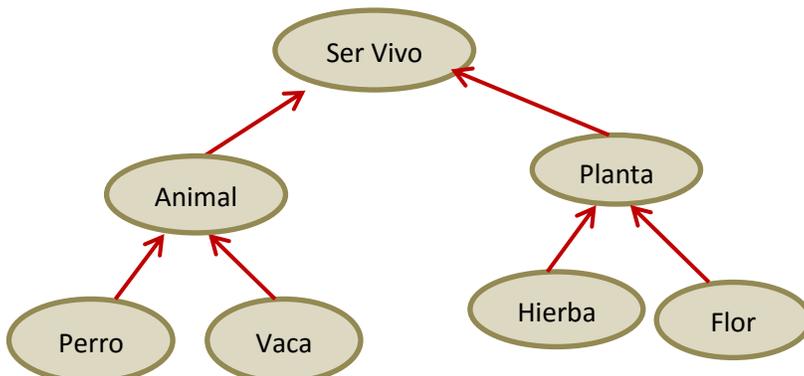


4) Representar

Representar y situar los conceptos en el diagrama. Aquí las notas autoadhesivas pueden agilizar el proceso, así como las posibles correcciones. En este caso, no hace falta, puesto que se han representado los conceptos desde el principio.

5) Conectar

Esta es la fase más importante: a la hora de conectar y relacionar los diferentes conceptos, se comprueba si se comprende correctamente una materia. Conectar los conceptos mediante enlaces. Un enlace define la relación entre dos conceptos, y este ha de crear una sentencia correcta. La dirección de la flecha nos dice cómo se forma la sentencia (p. ej. "El perro es un animal",...).

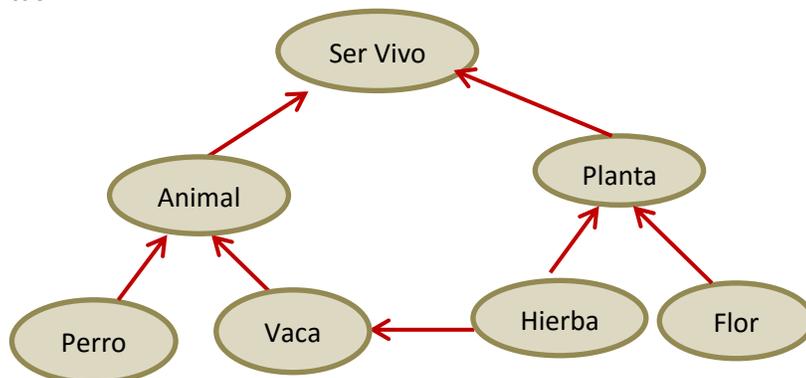


6) Comprobar

Comprobar el mapa: ver si es correcto o incorrecto. ¿Podemos leerlo? En caso de que sea incorrecto corregirlo añadiendo, quitando, cambiando de posición los conceptos.

7) Reflexionar

Reflexionar sobre el mapa, y ver si se pueden unir distintas secciones. Es ahora cuando se pueden ver relaciones antes no vistas, y aportar nuevo conocimiento sobre la materia estudiada. Por ejemplo, nos damos cuenta de cómo los animales y las plantas están relacionados, ya que la vaca come plantas.



¿Por qué los mapas conceptuales ayudan a construir nuestro aprendizaje?

Los recuerdos se almacenan en nuestras neuronas. Un mismo recuerdo puede formar parte de varias redes de pensamientos relacionados. La capacidad de almacenamiento estaría, entonces, sólo limitada a la cantidad de combinaciones únicas que un enorme número de sinapsis puede crear.

La consecuencia inmediata de esta reinterpretación resulta ser que: **aprender material nuevo dentro de un contexto asociado a éste será más fácil** que tratar de asimilarlo fuera de todo contexto significativo.

Esto se debe a que el sujeto podría utilizar parte de informaciones y comprensiones que ya formaban parte de su estructura.

Los mapas conceptuales presentan importantes implicancias didácticas:

- Ayudan al docente que las ha construido previamente a darle convergencia al tratamiento del tema que quiere enseñar.
- Ayudan al docente a definir un criterio de **selección de contenidos** y a visualizar qué conceptos serán periféricos o centrales.
- Ayudan a los alumnos a encontrar los **conceptos «fundantes»** y las **relaciones relevantes** de cada tema, más allá de los ejemplos aprendidos.
- Ayudan a los alumnos a enlazar temas estudiados consecutivamente o no, ya que los respectivos mapas conceptuales podrán compartir conceptos, de tal forma que la red del segundo bloque temático resulte un complemento o una ampliación de la red del bloque temático.
- El análisis metacognitivo del mapa conceptual trabajado en clase facilita la detección y concientización de aprendizajes nucleares incorporados. Como consecuencia, se favorece la rápida revisión de la porción de estructura cognitiva construida sobre el tema en estudio y la ubicación consciente de conceptos incluyentes donde se conectará la nueva información, mejorando así las posibilidades de aprendizaje significativo para los temas subsiguientes.