

Fomento a la Planeación

# guía de comprensión de lectura

textos científicos  
y técnicos

ana eugenia díaz de león







# **guía de comprensión de lectura**

**textos científicos  
y técnicos**

ana eugenia díaz de león

México 1988

RESPONSABLE DE LA EDICIÓN  
BLANCA FUENTES

Primera Edición 1988  
© Ana Eugenia Díaz de León D'Hers  
© CONPES  
Coordinación Nacional para la Planeación de  
la Educación Superior  
Insurgentes Sur No. 2133  
Col. San Angel  
01000 México, D.F.

APOYO SECRETARIAL  
Luz María Aranda

DISEÑO DE PORTADA  
Eduardo Sevilla González

TALLER DE COMPOSICION  
Sopa de Letras, S.A. de C.V.

Impreso en México  
Printed in México

# directorio

## **SESI**

Dirección General de Educación Superior  
Mtro. Antonio Gago Huguet  
Director General

Dirección de Fomento Institucional  
Dr. Víctor Manuel Alcaraz Romero  
Director

Subdirección de Fomento a la Planeación Institucional  
Mtra. Carmen Christlieb Ibarrola  
Subdirectora

Departamento de Técnicas y Sistemas  
Quim. Susana Sabath Heller  
Jefe del Departamento

## **ANUIES**

Secretaría General  
Dr. Juan Casillas G. de L.  
Secretario General Ejecutivo

Secretaría Académica  
Lic. Víctor Martiniano Arredondo  
Secretario

Secretaría de Organización y Desarrollo  
Ing. Jorge Hanel del Valle  
Secretario

## **Proyecto 5.4 del PROIDES**

### **“OPCIONES DE INNOVACION EN DOCENCIA”**

**Dr. Víctor Manuel Alcaraz** (SESIC)

**Lic. Rafael Santoyo** (ANUIES)

---

# presentación

*Uno de los problemas que confronta la educación superior es el de las dificultades que para manejar los nuevos conceptos que se les enseñan, presentan los estudiantes que llegan a dicho nivel. En particular, los maestros se encuentran que frente a un texto escrito, los alumnos muestran dificultades de comprensión.*

*Entre los propósitos del Programa Integral para el Desarrollo de la Educación Superior, PROIDES, está el de mejorar las condiciones en las cuales se desarrolla la enseñanza, para ello se planteó la realización del Proyecto Nacional titulado “Opciones de innovación en la docencia”, dirigido a alentar los esfuerzos realizados por las instituciones de educación superior en el terreno de las actividades llevadas a cabo por los profesores dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, cualquier cambio que se haga en el proceso de enseñanza, pocas posibilidades tendrá de fructificar, si se encuentra con que hay limitaciones básicas para manejar la información documental que se utiliza para dar a conocer a los estudiantes los distintos avances de la ciencia y la tecnología. Por ese motivo se le encargó a un especialista en los problemas del lenguaje y su comprensión, la Lic. Ana Eugenia Díaz de León, de la Facultad de Psicología de la UNAM, que elaborara, para el uso de los estudiantes, una Guía de comprensión de la lectura de textos científicos y técnicos.*



---

*La Guía preparada, aparece ahora dentro de la serie “Fomento a la Planeación”, en la cual se ha buscado integrar diversos documentos que esperamos sean de utilidad en los procesos de planeación de las diversas actividades de las instituciones de educación superior.*

*Víctor Manuel Alcaraz*

---

# índice

<b>Introducción</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo I</b>	
<b>Las fuentes bibliográficas</b>	<b>19</b>
I.1 Selección de una obra científica	
I.2 Búsqueda de fuentes documentales	
Ejercicio I.2.1	
Ejercicio I.2.2	
I.3 Búsqueda de fuentes originales en el propio texto	
Lectura I.3.1 ¿Por qué se olvidan las memorias infantiles?	
Ejercicio I.3.1	
Lectura I.3.2 conjuntos	
Ejercicio 1.3.2	
I.4 Búsqueda por computadora	
I.5 Búsqueda en la biblioteca	
<b>Capítulo II</b>	
<b>Lectura de exploración</b>	<b>43</b>
Ejercicio II.1	

---

<b>Capítulo III</b>	
<b>Lectura de búsqueda de datos</b>	<b>47</b>
Lectura III.1 La dopamina	
Ejercicio III.1	
<b>Capítulo IV</b>	
<b>Lectura para obtener ideas generales</b>	<b>57</b>
Lectura IV.1 Historia de la astronomía	
Ejercicio IV.1	
<b>Capítulo V</b>	
<b>Lectura de comprensión</b>	<b>61</b>
V.1 Enriquecimiento del vocabulario y uso del diccionario	
Lectura VI Factor de necrosis tumoral	
V.2 Palabras señal	
Lectura V.2.1	
Ejercicio V.2.1	
Lectura V.2.2 El origen del universo	
Ejercicio V.2.2	
V.3 Las inferencias y el establecimiento de relaciones	
Lectura V.3 Algunos momentos de la historia de las matemáticas	
Ejercicio V.3	

---

<b>Capítulo VI</b>	
<b>Guardado de la información leída</b>	<b>87</b>
VI.1 El subrayado	
Ejercicio VI.1	
VI.2 Formulación de fichas bibliográficas de trabajo	
Ejercicio VI.2	
VI.3 Memorización	
VI.4 Resúmenes	
Ejercicio VI.4	
VI.5 Cuadros sinópticos	
Lectura VI.5 Neurotransmisores en el sistema nervioso	
<b>Capítulo VII</b>	
<b>Lectura de gráficas</b>	<b>95</b>
Lectura VII.1 La enfermedad de los legionarios	
Ejercicio VII.1	
Lectura VII.2 El cáncer y la alimentación	
Ejercicio VII.2	
<b>Capítulo VIII</b>	
<b>Lectura de introducción a textos matemáticos</b>	<b>115</b>
Ejercicio VIII.1	

---

<b>Capítulo IX</b>	
<b>Lectura Crítica</b>	<b>119</b>
Lectura IX.1 Incidencia del SIDA en el Distrito Federal	
Ejercicio IX.1	
<b>Bibliografía</b>	<b>127</b>
<b>Apéndice 1. Respuestas</b>	<b>129</b>
<b>Apéndice II. Nota técnica.</b>	<b>135</b>
Referencias bibliográficas de la nota técnica	

# introducción

La mayor parte de la información que se proporciona en las escuelas tiene una fuente documental: libros, artículos en revistas científicas, apuntes, etc. Es por eso muy importante que los estudiantes sepan como manejar esas fuentes documentales y como obtener provecho de la lectura que se haga de ellas.

No es de ninguna manera exagerado el afirmar que la actividad académica en los centros de educación superior se basa, en gran medida, en la comunicación escrita. Por lo tanto, la adquisición de habilidades relacionadas con la comprensión de la lectura y con el manejo de textos científicos y técnicos, permitirá, no cabe duda, que quienes siguen cursos en una escuela universitaria o tecnológica alcancen mejores logros en sus estudios. El contar con sólidas habilidades de comprensión de lectura, les sirve asimismo a los profesionistas para que puedan mantenerse al día en el conocimiento de las técnicas que requieren en su vida laboral.

La comunicación escrita no juega únicamente un papel en la escuela o en el trabajo, sino que también la vida cotidiana requiere, de continuo, de habilidades relacionadas con la lectura. La información de lo que sucede en el mundo en que vivimos se obtiene en los periódicos y en las revistas. Pormenores sobre aparatos y equipos que

pueden servir para facilitar algunas tareas o para el disfrute del ocio o del tiempo libre, aparecen en forma escrita. La comunicación entre seres queridos que viven en distintos lugares se consigue igualmente por escrito. En fin, hacer una relación de todas las circunstancias en las que la lectura o la escritura intervienen nos ocuparía mucho tiempo, de ahí que sea suficiente con lo que antes dijimos para justificar el trabajo que ahora ponemos en las manos de los estudiantes de educación superior y que está destinado a proporcionarles una guía para que adquieran habilidades de lectura.

Quizá hagan falta unas palabras más para fundamentar por qué la guía se dirige a los estudiantes de educación superior, quienes ya han pasado por ciclos previos de enseñanza y por lo tanto, se supone que dominan las habilidades que pretendemos enseñarles. Efectivamente, la lectura que se aprende en el nivel básico y luego se consolida en la secundaria y en la preparatoria, es una habilidad que está presente en los alumnos de las universidades y tecnológicos. Sin embargo, leer no es nada más tomar un escrito y percatarse de su contenido. De esa manera se lee un anuncio publicitario, simplemente para enterarse de que un producto se encuentra a la venta. Leer en educación superior implica extraer información, valorarla y utilizarla como guía para los procesos de razonamiento o para la realización de determinadas actividades prácticas, sea en los laboratorios o talleres o bien frente a problemas del ejercicio profesional. Consecuentemente, este tipo de lectura necesita de la puesta en juego de habilidades que no son, a fin de cuentas, tan simples como las del desciframiento de un texto escrito. Sobre las habilidades adicionales que deben acompañar a la lectura trataremos en lo que sigue. Creemos por ello que respondemos a una necesidad presente en las aulas del sistema de educación superior, en virtud de que la lectura que acostumbran realizar los estudiantes se concreta al desciframiento del texto escrito, sin que se sepa cómo aprovecharlo para mejor responder en los exámenes; para organizar la información proporcio-

---

nada a lo largo de los distintos cursos; para plantearse, en fin, la solución de los problemas que entraña la vida académica y profesional.

La presente guía está compuesta de una serie de ejercicios mediante los cuales se pretende que el estudiante adquiera las distintas habilidades que van a permitirle comprender mejor un texto. Ya señalamos líneas arriba lo que nosotros entendemos como comprensión de un texto: Poder aprovecharlo a su máximo y saber si la información que nos trasmite se apega a ciertos criterios de consistencia interna y de veracidad que la hagan útil para la realización de distintas tareas. Esto último es de gran importancia en un texto científico. La documentación escrita en el campo de las ciencias no está dirigida a provocar emociones o a la obtención de un cierto disfrute, por la capacidad que pueda tener el texto para suscitar valoraciones de tipo estético. La documentación científica proporciona datos acerca de la realidad. Esos datos tienen que ser juzgados fidedignos para que puedan aceptarse. Igualmente las obras científicas permiten la formulación de nuevas hipótesis, de ahí que la presentación que se haga de un trabajo en el campo de la ciencia debe realizarse conforme a ciertas normas que el lector necesita saber si se cumplen, a fin de asegurarse de que es posible extraer hipótesis de investigación de los documentos que son objeto de lectura. También, en la ciencia, las fuentes documentales sirven de guías metodológicas de orden práctico o experimental, por lo consiguiente, quienes les dan lectura deben saber como utilizarlas para dichos fines. Nuestra guía, entonces, busca establecer estas formas de comprensión del texto que consideramos necesarias en la ciencia.

La guía está integrada por varias secciones.

En la primera se presentan ejercicios destinados a que el estudiante sepa como relacionar lo que un maestro pide para cumplir con un trabajo académico, con la bibliografía que pudiera estar disponible para el efecto. En el caso de que dicha bibliografía no exista se le enseña como buscarla.



En seguida y bajo el supuesto de que ya cuenta con la fuente documental adecuada se le prepara para que decida qué tipo de lectura necesita llevar a cabo. Dividimos a la lectura en lectura de exploración, lectura de búsqueda de datos, lectura para obtener ideas generales y lectura de comprensión.

La lectura de exploración permite, mediante revisiones de los índices y análisis de la estructura del texto, en cuanto contenido y secuencia de tema y subtemas, saber si el libro vale la pena leerlo.

La lectura de simple búsqueda de datos, es la lectura que permite extraer de una manera rápida información que se necesita para la ejecución de tareas concretas previamente definidas.

La lectura para obtener ideas generales sirve para obtener información, sin entrar en detalles de un tema cuyo desarrollo se desea conocer.

La lectura de comprensión es la lectura que exige la puesta en juego de las habilidades mencionadas previamente. Para mejor realizarla es necesario que el enfrentamiento con el texto se haga a través de una constante toma de conciencia de las propias capacidades y limitaciones. Esa lectura requiere además que se aprovechen los mismos elementos que el texto proporciona como clave.

El estudiante, ante una obra científica, tiene que saber cual es el conocimiento que posee de la terminología empleada. Si se da cuenta de que no sabe cual es el uso de un término, debe recurrir al lugar apropiado en el mismo texto o en un texto diferente para aprenderlo. Ejercicios muy simples para la adquisición de esta habilidad vienen en la guía. Otros ejercicios que se le piden al alumno que haga se hallan relacionados con el aprovechamiento de las gráficas, las tablas, etc. en las que se concentra determinada información o se presenta esta última en una forma

esquemática para ayudar a la comprensión de un proceso. En los textos científicos se emplean mucho las presentaciones de datos en la forma de gráficas y tablas, por ese motivo es una habilidad de lectura imprescindible el saber revisarlas para extraer de ellas información.

En el mismo texto que se lee, como ya lo dijimos, vienen ciertas claves organizativas. Cuando se les descubre se hace explícita la ordenación de los temas y las secuencias establecidas en el material. Se le señala entonces al estudiante, como hacer uso de dichas claves. Al mismo tiempo se le advierte que la misma organización sintáctica de las frases proporciona otras claves para ser utilizadas en las tareas de comprensión. Se introducen ejercicios para que el alumno aprenda a usar todas estas claves que vienen en los textos y cuyo aprovechamiento permite una comprensión óptima.

En otra sección de la guía se presentan las diferencias que están presentes en los libros de texto y en los artículos, y se indica como debe realizarse la lectura de unos y otros.

Resúmenes y cuadros sinópticos son otra clase de documentos de amplio uso en ciencia. Ejercicios para aprovecharlos forman parte de otra sección de la guía.

Ya para terminar se introduce al estudiante en el problema de como debe, específicamente, resaltar, guardar para usos ulteriores y finalmente aprovechar, la información que obtuvo de su lectura. También por medio de ejercicios se busca implantar en el alumno estas habilidades y las relacionadas con la lectura crítica, o la lectura de textos matemáticos.



---

## CAPITULO I

# las fuentes bibliográficas

Se puede leer para distraerse, obtener una diversión. Pero también se lee para adquirir conocimiento. Para realizar esta última lectura es necesario acudir a las fuentes apropiadas. Si un libro de literatura se escoge por el renombre de un autor o simplemente por la curiosidad que una obra despierta, un libro científico se elige de otra manera. En la literatura los temas seleccionados tienen que ver con nuestros intereses del momento, con lo que sabemos despierta más fácilmente nuestras emociones, o incluso con la facilidad de lectura que cada uno de los temas que leamos pudiera llegar a tener para nosotros. Por ejemplo, a alguien podrán gustarle las obras de detectives por la tensión que fácilmente le proporcionan, sin grandes problemas de comprensión, los relatos en los que no se sabe quien es el asesino. Una obra científica no se lee por esas razones, sino por la información que pudiera tener sobre un fenómeno de la realidad o sobre los medios existentes para investigarlo o controlarlo.

### I.1 SELECCION DE UNA OBRA CIENTIFICA.

La selección de la obra científica que se va a leer tiene entonces que realizarse conformándose a criterios que deben de ser bastante claros. Enseguida enlistamos algunos de ellos:

1o.-Tiene que definirse el propósito de la lectura.

Cuatro son los fines principales de la lectura de textos científicos:

- a) Obtener nueva información.
- b) Conocer procedimientos prácticos de trabajo en el laboratorio.
- c) Aprender nuevas técnicas.
- d) Aprender manejo de equipo.
- e) Informarse sobre las características de los fenómenos.

2o.-Se necesita encontrar la obra que sea más adecuada.

Para ello hace falta determinar el nivel de conocimiento que se desea obtener, así como los conocimientos antecedentes. Igualmente se debe especificar si lo que se busca es encontrar información nueva, que en ciencia es relacionada con los resultados de la investigación que se halla en curso en los distintos laboratorios o bien enterarse del estado general de los conocimientos en un área disciplinaria o en un sector determinado de la misma. El análisis de teorías es otro de los fines de la lectura de textos científicos.

Para cada caso las obras disponibles son diferentes:

- a) La información nueva, o sea los resultados últimos de la investigación se obtiene en las revistas científicas.
- b) El estado general de los conocimientos de un área disciplinaria se encuentra en los libros de texto.
- c) El estado de conocimientos en sectores de un área disciplinaria, o las teorías existentes para explicar un fenómeno, se hallan en las monografías científicas.

- d) En los manuales técnicos se estudian los procedimientos específicos de manejo de equipo y de resolución de problemas prácticos.

## I.2 BUSQUEDA DE FUENTES DOCUMENTALES.

La búsqueda de una u otra de estas fuentes documentales, una vez definido el propósito que tendrá la lectura, podrá realizarse de la siguiente manera:

- a) Los textos aparecen con notas informativas sobre sus características en los catálogos de libros científicos y técnicos de las editoriales. Así mismo, en dichos catálogos se pueden encontrar las monografías. Estos pueden consultarse en la biblioteca o en las librerías, también aquí, se encuentran los catálogos de los libros publicados por año en varios idiomas. Si se consultan estos catálogos se notará que se publican muchos libros sobre el mismo tema, sólo que de diferentes autores.

(Haga el ejercicio I.2.1)

- b) Los artículos se encuentran en las compilaciones de resúmenes de revistas científicas (Abstracts) que son publicados periódicamente. En estas compilaciones, los resúmenes vienen clasificados por temas. En el índice de la compilación aparecen los diferentes temas. También hay un índice analítico en el que se presentan los temas subdivididos en tópicos más específicos. Los resúmenes se hallan numerados y en el índice analítico después de cada tópico, aparecen los números de los resúmenes que tratan sobre un subtema en particular. De esa manera, el lector puede buscar los que le interesan.

Existen igualmente publicaciones de índices de revistas. Un ejemplo de esa clase de índices es el *CURRENTS Contents*, donde consultándolo se pueden

pedir separatas (reprints). Separata es un artículo que se desprende de una revista, de ahí su nombre. Por lo general a los autores de artículos se les proporcionan separatas para que estén en la posibilidad de distribuirlas entre los investigadores interesados en sus trabajos. Una forma de allegarse documentación científica es escribir a los autores pidiéndoles separatas de sus trabajos.

Otra forma de conocer los diversos artículos que se publican es la revisión directa de los índices en las propias revistas.

(Haga el ejercicio 1.2.2)

### EJERCICIO 1.2.1

Este ejercicio tiene como objetivo que el alumno aprenda a seleccionar un libro en un catálogo de una editorial. Vea los siguientes ejemplos de catálogos y responda las preguntas que vienen al final.

Catálogo de la editorial *Libris*

Area: Matemáticas

Subárea: Estadística aplicada

1.— Escotet, M.A. *Estadística*

Este libro está destinado a personas que se inician en el estudio de la estadística, por lo que se presentan los principales cálculos o medidas estadísticas de la manera más sencilla posible.

Contenido: Nociones preliminares. Representaciones gráficas. Medidas de tendencia central. Medidas de variabilidad o dispersión. Regresión. Correlación y predicción. Muestras y errores. Pruebas de significación estadística. Fundamentos de computación.

Fortran. Introducción al diseño experimental. 228 páginas. Tela. 15 X 23 cm.

- 2.— Hope, K. *Manual Práctico de Estadísticas Avanzada*.  
Un libro de trabajo que sirve como una introducción a los métodos estadísticos modernos, y que no exige el conocimiento del álgebra ni de la aritmética. Se exponen sólo métodos paramétricos, esto es, se hacen suposiciones restrictivas (tales como la normalidad de la distribución) acerca de la naturaleza de los datos por analizarse.  
Contenido: Correlación. Análisis de varianza. Suposiciones. Matrices. Análisis factorial. Diseños deshonrosos. Apéndices. Bibliografía. 116 páginas. Rústica. 15 X 23 cm.

- 3.— Meredith, W.M. *Manual de Tablas Estadísticas*.  
Una obra para estudiantes y profesionales en educación, psicología, sociología y otros campos afines a estas disciplinas. Abarca, además de tablas de funciones numéricas y distribuciones útiles de probabilidad, un considerable conjunto de fórmulas de referencia.

Contenido: Información general. Tablas de cuatro cifras para consulta rápida. Tablas básicas de logaritmos. Distribuciones comunes de probabilidad. Pruebas estadísticas clásicas. Pruebas paramétricas y de distribución libre. Correlación y asociación. Tablas estadísticas diversas. 348 páginas. Rústica. 15 X 23 cm.

#### Catálogo de la editorial *Techné*

##### Monografías de la construcción:

- 4.— Puig, A. *Síntesis de los estilos arquitectónicos*.  
Contenido: Románico. Gótico. Renacimiento. Barroco. Rococó. Modernismo, etc. Cronología de los estilos. Influencias. Características estructurales. 218 páginas. 272 ilustraciones.
- 5.— Hernández, M. *El hierro en la construcción*.  
Contenido: Formas comerciales. Perfiles laminados.



Empalmes reblonados y soldados. Vigas. Cubiertas. Sobrecargas. Jácenas. Cálculo. Supuestos prácticos. 194 páginas. 97 ilustraciones. 23 tablas.

#### Monografías de electrónica:

- 6.— Paya, M. *Aislamiento térmico y acústico*.  
Contenido: Materiales aislantes: corcho, placas de vidrio, paneles rígidos. Paneles de yeso, espuma plástica, poliestireno, vermiculatia, hormigón. Cámaras de aire. 170 páginas. 76 ilustraciones y fotografías.
- 7.— Bishop, O. *Montajes con células solares*.  
Contenido: Fuentes de alimentación. Dispositivo solar. Cargadores de baterías. Cargador de corriente constante. Aparato de radio "individual". Lámparas, zumbadores y alarmas. Termómetro de mesa. Alarma de contacto. Dispositivos de audio. Intercomunicación. 144 páginas. 64 ilustraciones.
- 8.— Penfold, R.A. *Introducción a los microprocesadores*.  
Contenido: Diagrama de bloques del sistema. Dentro de la MPU. Binario y hexadecimal. Sistema MPU sencillo. Programación sencilla. Pruebas iniciales. Programa de prueba. Arquitectura del 1802. Emisión de datos. 112 páginas. 19 ilustraciones.
- 9.— Ruiz Vassallo, F. *Radiotransceptores*.  
Contenido: Ondulatoria, Ondas hertzianas. Propagación de ondas radioeléctricas. Clases de emisión y modulación. Antenas y líneas de transmisión. El transceptor de CB. Emisor y receptor de radioaficionado. A Supresión de interferencias. Estaciones de Radioaficionados y CB. 620 páginas. 462 dibujos y fotografías.

#### PREGUNTAS

Conteste las siguientes preguntas basándose en los catálogos anteriores, para ello ponga en el paréntesis de la

---

derecha el número del libro que se ajuste mejor a lo que se está demandando.

1. Qué libro escogería si tuviera que estudiar:

- a) Muestras y errores ( )
- b) Análisis factorial ( )
- c) Pruebas paramétricas ( )
- d) Fortran ( )
- e) El sistema MPU sencillo ( )
- f) La teoría ondulatoria ( )

2. Qué libro escogería si:

- a) Sólo le interesan los métodos paramétricos. ( )
- b) Quisiera consultar las tablas de logaritmos. ( )
- c) Quisiera estudiar estadística y no tiene conocimientos de álgebra. ( )
- d) Quisiera saber las diferencias entre el sistema binario y el hexadecimal. ( )

3. Qué libro consultaría si tuviera que hacer:

- a) Una cronología de los estilos arquitectónicos. ( )

- b) Una alarma solar. ( )
- c) Una antena de radioreceptor. ( )
- d) Unos perfiles laminados. ( )
- e) Una cámara aislada de sonido. ( )

(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice I.)

### EJERCICIO I.2.2

Este ejercicio tiene como objetivo que usted pueda encontrar una referencia bibliográfica en el *Current Contents*.

Si por ejemplo, usted está interesado en encontrar un trabajo sobre el método para determinar la colinesterasa puede ir al índice analítico y buscar "colinesterase". Ahí va encontrar dos columnas de números. La primera se refiere a las páginas del propio *Current* y la segunda a la página de la revista que contiene el artículo sobre el tema buscado, en este caso se indican las páginas 73 y 161. Vaya a la página 73 del *Current Contents* (página siguiente de la guía).



En esta página usted encontrará el índice de la revista donde hay un artículo sobre la colinesterasa. Si este artículo es de su interés, puede consultar el índice de autores para saber la dirección del autor y pedir un reimpreso (separata). Vaya a la siguiente página de la guía.

C9759	<b>CLINICAL BIOCHEMISTRY</b>	Chemical Inst. Canada
Articles in English or French (Largely English) – Abstracts in English		
VOL. 19 NO. 3		JUNE 1986
<b>MED CHEM AWARD 1985</b>		
A General Method for the Assay of Binders - Application to the Potentiometric Determination of Albumin in Human Serum, Plasma and Whole Blood. <i>T.K. Christopoulos, E.P. Diamandis</i> . . . . . 151		
<b>ANALYTICAL</b>		
Evaluation of a New Method for Cholinesterase Determination. <i>M. Panteghini, R. Bonora, F. Pagani</i> . . . . . 161		
Determination of Silver in Biological Samples Using Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry Based on Zeeman Effect Background Correction and Matrix Modification. <i>K.J. Andersen, A. Wikshaland, A. Utheim, K. Julshamn, H. Vik</i> . . . . . 166		
Cysteine Proteinase Inhibitor Levels in Semen. <i>K. Minakata, M Asano, O Yonekawa</i> . . . . . 171		
An Automated Method for Determination of Cu,Zn Superoxide Dismutase in Plasma and Erythrocytes Using an ABA-200 Discrete Analyzer. <i>M.R. Iabbe, P.W.F. Fischer</i> . . . . . 175		
A Competitive ELISA Technique for the Measurement of Vonwillebrand Factor Antigen (Vwf-Ag) Using Staphylococcal Protein-A Peroxidase. <i>W.F. Brien, M.W. Stewart</i> . . . . . 179		
Stability of Lactate Dehydrogenase At Different Storage Temperatures. <i>E. Jacobs, P.J. Hissin, W. Propper, L. Mayer, L. Sarkozi</i> . . . . . 183		
<b>CLINICAL</b>		
Retinol Binding Protein and Prealbumin in Reyes Syndrome. <i>E. Bosin, A.M. Glasgow, N. Monji</i> . . . . . 189		
C-Reactive Protein As Biochemical Indicator or Bacterial Infection in Neonates <i>J.C. Forest, F. Lariviere, P. Dolce, M. Masson, L. Nedeau</i> . . . . . 192		

Llene la forma para pedir separatas que viene en la siguiente página, utilizando los datos de M. Pantegheni.

<b>OSTLING G</b>	<b>PAIROLERO</b>	<b>PAPADOPOUL</b>	<b>PARNES H</b>
<b>OSTLING G</b> .....175 OREBRO MED CTR HOSP, DEPT CLIN CHEM, OREBRO, SWEDEN	<b>PAIROLERO PC</b> .212 MAYO CLIN & MAYO FDN, DEPT SURG, THORAC & CARDIOVASC SURG SECT, ROCHESTER, MN, 55905, USA	<b>PAPADOPOULOU</b> <b>B</b> .....100 INST PASTEUR CNRS UNITE AGENTS ANTI- BACTERIENS 271, F.75724 PARIS 15, FRANCE	<b>PARNES H</b> .....39 SYNTEX RES CORP INST ORGAN CHEM 3401 HILLVIEW AVE PALO ALTO, CA 94303 USA
<b>OSTRIN RK</b> .....269 REPRINT <b>SCHWARTZ</b> <b>MF</b> , UNIV PENN, DEPT PSYCHOL, 3815 WALNUT ST, PHILADELPHIA, PA, 19104, USA	<b>PAIROLERO PC</b> .225 MAYO CLIN & MAYO FDN, DEPT SURG, THORAC & CARDIOVASC SURG SECT 200 1ST ST SW, ROCHESTER, MN, 55905, USA	<b>PAPAYASILIOU</b> <b>VA</b> .....253 2 STATISTIS ST, GR-54631 THESSALONIKI, GREECE	<b>PARTANEN J</b> .....149 FINNISH RED CROSS BLOOD TRANSFUS SERV TISSUE TYPING LAB KIVIAAINTIE 7, SF-00310 HELSINKI FINLAND
<b>OSWALD I</b> .....118 UNIV EDINBURGH, ROYAL EDINBURGH INFIRM, DEPT PSYCHIAT MORNINGSIDE PK, EDINBURGH EH10 5HF, MIDLOTHIAN, SCOTLAND	<b>PAKIAM AI</b> .....228 3200 UNIV AVE, SUITE A, DES MOINES, IA, 50311, USA	<b>PAPENFUSS HD</b> .205 RUHR UNIV BOCHUM, INST THERIO & FLUIDDYNAM, D-4630 BOCHUM, FED REP GER	<b>PARTANEN J</b> .....87 REPRINT <b>PALESE P</b> , CUNY MT SINAI SCH MED DEPT MICROBIOL 5TH AVE & 100TH ST, NEW YORK NY, 10029 USA
<b>OWEN WJ</b> .....71 UNIV LONDON ROYAL HOLLOWAY COLL, DEPT BIOCHEM, EGHAM TW20 0EX, SURREY, ENGLAND	<b>PAKAL P</b> .....146 REPRINT <b>ASKONAS</b> <b>BA</b> , NATL INST MED RES, RIDGEWAY, MILL RIVER, NY, USA	<b>PAPIERNIK E</b> .....186 HOP ANTOINE BECLERE, DEPT REPRINT <b>LAKES RS</b> , UNIV IOWA, DEPT BIOMED ENGN, IOWA CITY, IA, 52242, USA	<b>PATEL DG</b> .....189 MEHARRY MED COLL DEPT PHARMACOL, 1005 DB TODD BLVD, NASHVILLE, TN, 37208, USA
<b>OWERBACH D</b> .....147 UNIV MASSACHUSETTS MED CTR, DEPT BIOCHEM, 55 LAKE AVE, WORCESTER MA, 01605, USA	<b>PANASENKO OM</b> 166 NI PIROGOV MED INST, DEPT BIOPHYS, MOSCOW, USSR	<b>PARKER GA</b> .....120 REPRINT <b>BOGO V</b> , ARMED FORCES RADIOBIOL RES INST, DEPT BIOBEHAV SCI, BETHESDA, MD, 20814, USA	<b>PATEY G</b> .....180 CNRS, PHYSIOL NERVEUSE LAB F-91190 GIF SUR YVETTE, FRANCE
<b>OZAKI Y</b> .....63 WELLCOME RES LABS, DEPT MED BIOCHEM, RES TRIANGLE PK, NC, 27709, USA	<b>PANCRE V</b> .....139 INST PASTEUR, CTR IMMUNOL & BIOL PARASITAIRE, CNRS, UNITE 624, INSERM, U167, RUE PR A CALMETTE, F-59019 LILLE, FRANCE	<b>PARKER J</b> .....86 SO ILLINOIS UNIV, DEPT MICROBIOL, CARBONDALE, IL, 62901, USA	<b>PATIL DS</b> .....63 EMORY UNIV, DEPT PHYS, ATLANTA, GA, 30322, USA
<b>OZOLIN R</b> .....196 LATVIAN EXPTL & CLIN MED RES INST, RIGA, LASSR	<b>PANET R</b> .....82 HADASSAH UNIV HOSP, DEPT MED BIOPHYS & NUCL MED, JERUSALEM, ISRAEL	<b>PARKER NE</b> .....207 WHITTINGTON HOSP, DEPT HAEMATOL, ST MARYS WING, LONDON N19 5NF, ENGLAND	<b>PATTISAPU J</b> .....267** <b>PAUKKONEN K</b> .....21 UNIV KUOPIO, DEPT ANAT, POB 138, SF-70101 KUOPIO, FINLAND
<b>PAPFORTVANIER</b> , SEL T .....287 UNIV AMSTERDAM, ZOOLOG MUSEUM, POB 20125, 1000 HC AMSTERDAM, NETHERLANDS	<b>PANG CY</b> .....228 HOSP SICK CHILDREN, DIV SURG RES, TORONTO, ONTARIO, CANADA M5G 1X8	<b>PARKES RJ</b> .....103 SCOTTISH MARINE BIOL ASSOC, DUNSTAFFRAGE MARINE RES LAB, POB 3, OBAN PA34 4AD, ARGYLL, SCOTLAND	<b>PAUL EB</b> .....111 US FDA, OFF BIOL RES & REVIEW, DIV BLOOD & BLOOD PROD, 8800 ROCKVILLE PIKE, BETHESDA, MD, 20892, USA
<b>PAGLIETTI E</b> .....240 REPRINT <b>CAO A</b> , UNIV CAGLIARI, IST CLIN & BIOL ETA EVOLUTIVA, VIA JENNER, I-09100 CAGLIARI, ITALY	<b>PANICI PB</b> .....256 REPRINT <b>MANCUSO</b> <b>S</b> , UNIV CAGLIARI, DEPT GYNECOL, VIA OSPED 46, I-09100 CAGLIARI, ITALY	<b>PARKS NJ</b> .....203 UNIV CALIF DAVIS, ENERGY URELATED HLTH RES LAB, DAVIS, CA, 95616, USA	<b>PAULIN L</b> .....59 COLL VET MED HELSINKI, DEPT PHARMACOL & TOXICOL, POB 6, HAMEENTIE 57, SF-00551 HELSINKI, FINLAND
<b>PAIK WJ</b> .....24 TEMPLE UNIV, HLTH SCI CTR, SCH MED, FELS RES INST, 3420 N BROAD ST, PHILADELPHIA, PA, 19140, USA	<b>PANIDIS IP</b> .....231 HAHNEMANN UNIV HOSP, CARDIAC ULTRASOUND LAB, 230 N BROAD ST, PHILADELPHIA, PA, 19102, USA	<b>PARKS NJ</b> .....203 UNIV CALIF DAVIS, ENERGY URELATED HLTH RES LAB, DAVIS, CA, 95616, USA	<b>PAULSEN O</b> .....237 UNIV LUND HOSP, DEPT CLIN PHARMACOL, S-22185 LUND, SWEDEN
<b>PAINE JT</b> .....267 REPRINT <b>HANDA H</b> , KYOTO UNIV HOSP, DEPT NEUROSURG, 54 SHOGUN MAHARAHO CHO, SAYO KU, KYOTO 606, JAPAN	<b>PANTEGHINI M</b> ...73 SPEDALI CIVILI CLIN PATHOL LAB 1, BRESCIA, ITALY	<b>PARMANI G</b> .....177 IST NAZI STUDIO & CURA TUMORI, DIV ONCOL SPERIMENTALE D, VIA G VENEZIAN 1, I-20133 MILAN ITALY	<b>PAULSON DJ</b> .....180 CHICAGO COLL OSTEOPATH MED, DEPT PHYSIOL, 5200 S ELLIS AVE, CHICAGO, IL, 60615, USA
	<b>PANZER S</b> .....164 VIENNA UNIV, DEPT MED 1, DIV HEMATOL & BLOOD COAGULAT, LAZARETTGASSE 14, A-1090 VIENNA, AUSTRIA	<b>PARNAS DL</b> .....33 UNIV VICTORIA, VICTORIA, BC, CANADA V8W 2Y2	<b>PAVRI K</b> .....158 NATL INST VIROL, 20-A DR AMBEDKAR RD, POST BOX 11, PUNE 411001, INDIA

\* NO ADDRESS AVAILABLE. SEE PUBLISHERS ADDRESS DIRECTORY AS AN ALTERNATE.

Forma para pedir separatas:

DEAR SIR,  
ESTIMADO SEÑOR,  
MONSIEUR ET HONORE COLLÈGUE.

I WOULD GREATLY APPRECIATE A REPRINT OF YOUR ARTICLE:  
AGRADECERE MUCHO EL RECIBO DE UN SOBRETIRO DE SU  
ARTICULO:

JE VOUS SERAIS TRÉS OBLIGUE DE BIEN VOULOIR ME  
FAIRE PARVENIR UN TIRÉ 'A PART DE VOTRE TRAVAIL:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

AND OF OTHER PAPERS ON THE SAME SUBJET.  
Y DE OTRAS PUBLICACIONES SOBRE EL MISMO TEMA.  
ET DES AUTRES PUBLICATIONS SUR LE MÊME SUJET.

SINCERELY YOURS.  
MUCHAS GRACIAS.

EN VOUS REMERCIANT, JE VOUS PRIE D'AGRÉER L'EXPRESSION  
DE MA CONSIDERATION DISTINGUÉE.

REMITENTE:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

MR. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(Si quiere corroborar los datos vea el apéndice 1).

---

### I.3 BUSQUEDA DE FUENTES ORIGINALES EN EL PROPIO TEXTO.

La misma lectura de un trabajo científico conduce a otros textos, pues el autor refiere al lector a las fuentes consultadas, de ahí que si se desea obtener mayor información o detalle de los resultados, la metodología o las proposiciones teóricas derivadas del trabajo experimental, se hace necesario hacer una revisión de las fuentes originales, es decir del artículo o monografía en donde un investigador dió a conocer los datos que obtuvo en sus investigaciones. Es en la sección correspondiente a la bibliografía en donde vienen enlistados los trabajos que se consultaron.

La bibliografía se presenta por lo general con un orden alfabético en el que viene primero el apellido del autor, luego su nombre o las iniciales del nombre, enseguida el título del trabajo (en cursivas o subrayado si se trata de un libro), inmediatamente después el nombre de la Editorial, la ciudad en la que se hizo la edición del libro y por último, el año en que se editó. En el caso en que el autor no haya consultado el libro completo, aparecen las páginas revisadas después de la anotación correspondiente al año.

Cuando la referencia es de un artículo que aparece en una revista, tras el título del artículo viene en letras cursivas o subrayado el nombre de la revista en cuestión, luego el año de la publicación e inmediatamente después el volumen, el número de la revista y las páginas en las que se encuentra el artículo.

(Lea la lectura I.3.1 y haga el ejercicio I.3.1.)

En diferentes publicaciones pueden aparecer las citas bibliográficas presentadas en una forma distinta, pero la que acabamos de indicar es la más usual.



Otra forma de hacer referencias bibliográficas es la de ponerlas al pie de la página en la que se menciona la obra consultada. Cuando así se hace aparece una llamada en el texto, sea con un asterisco o un número.

(Lea la lectura I.3.2 y haga el ejercicio I.3.2.)

### LECTURA I.3.1

Esta lectura tiene por objeto que el lector se plantee la necesidad de ir a la fuente original para conocer en detalle los métodos, los resultados, o los planteamientos teóricos.

Lea la siguiente lectura y responda las preguntas que vienen al final de ésta.

#### *¿POR QUE SE OLVIDAN LAS MEMORIAS INFANTILES?*

*Los recuerdos de nuestra más tierna infancia generalmente no son conservados. Eso ha conducido a los investigadores a estudiar cual es la capacidad de memoria de los niños en sus primeros meses de vida. Dado que durante ese período del desarrollo infantil, aún no se ha aprendido el lenguaje y por lo tanto no se les puede pedir a los bebés que hagan referencia a sus recuerdos, se han desarrollado diversos métodos para comprobar que un niño de unos cuantos meses de edad puede recordar algo.*

*El método es muy simple, consiste en examinar los estímulos que se reflejan en la córnea del ojo de los bebés (Fantz, 1958). Si el niño deja de ver un estímulo, éste no aparecerá reflejado en su córnea. Mediante este método se descubrió que los niños se fijaban más en los objetos novedosos, es decir si se les mostraba un objeto que previamente se les había presentado, las fijaciones de sus ojos en ese objeto eran menores. Eso quería decir que tenían un recuerdo de dicho objeto y que lo distinguían del objeto nuevo.*

---

*Los estudios que emplearon ese método llegaron a concluir que los niños de 2 a 7 meses de edad se acuerdan de un estímulo nada más durante unos minutos (Wetherford y Cohen, 1973, Olson, 1976). Eso explicaría porque el adulto no se acuerda de las experiencias de su infancia. Sin embargo, si los niños tuvieran una memoria tan inestable es muy difícil que se establecieran en ellos respuestas aprendidas que después van a ser básicas para su adaptación ulterior al medio. De hecho, hacia los 7 meses los bebés ya pueden reconocer a sus padres de los extraños y este único ejemplo implica que su memoria no tiene una duración tan corta como la antes señalada.*

*Los resultados experimentales que acabamos de describir quizá muestran únicamente que la tarea impuesta a los niños careció para ellos de importancia y por eso sus recuerdos fueron tan efímeros.*

*Nuevas investigaciones permitieron posteriormente comprobar que niños de 45 horas de vida podían recordar, 10 horas después, los estímulos que antes se les habían presentado y que a las 11 semanas un recuerdo se puede conservar por un período tan largo como un mes.*

*Ahora bien, para llegar a estos resultados fue necesario desarrollar un nuevo método de investigación. Este consistió en amarrar al pie del bebé un cordón que, al jalarlo, hacía mover un conjunto de muñequitos colgados del techo. El bebé muy pronto aprende que si mueve el pie jala el cordón y los muñequitos se mueven también. Un juego de esta naturaleza puede mantener entretenido al niño por mucho tiempo.*

*Cuando se inicia el experimento lo primero que se hace es ver cuantas veces mueve el pie el niño espontáneamente, sin que ese movimiento produzca movimientos en los muñequitos. Después se hace que los movimientos del pie muevan los muñecos, lo que da lugar a que el niño aumente en una gran medida el número de movimientos de su*

*pie. La memoria se mide observando simplemente que pasa cuando se le presentan al niño los muñequitos. Hay retención de la respuesta aprendida si los movimientos del pie aumentan. No hay recuerdo si su número no varía del que se produce espontáneamente. Para asegurar que efectivamente hay recuerdo y no un nuevo aprendizaje, los movimientos del pie del niño en la fase de prueba no dan lugar a movimiento alguno de los muñecos. Una prueba más del recuerdo, es presentar un nuevo estímulo, un nuevo móvil en el que no hay muñecos y por lo tanto es distinto a aquel con el que se aprendió la respuesta. En esos casos se comprueba que el niño no mueve el pie como había aprendido a hacerlo ante el móvil de los muñecos.*

*Esa serie de experimentos muestra que la memoria del recién nacido puede tener una duración semejante a la del adulto, al que por ejemplo se le pueden presentar series de estímulos y luego probar, tiempo después, si los recuerda. Hay una curva del olvido en el adulto que es parecida a la del niño (Isaacson, R.Y. y Spear, N.E., 1982). ¿Por qué entonces el adulto no recuerda memorias infantiles, cuando puede llegar a acordarse de experiencias que creía haber olvidado y que sucedieron en diferentes periodos de su vida, si realiza un esfuerzo especial que generalmente puede ser guiado por la evocación de las asociaciones establecidas con las distintas experiencias?.*

*Una respuesta a esa pregunta todavía no se tiene, pero se han propuesto varias hipótesis al respecto. Una de ellas es la que la carencia de lenguaje en la época en la que se vivieron las experiencias infantiles, impide su organización y posterior recuperación. Dicha hipótesis tiene en su favor un gran número de experimentos en los que se prueba el papel del lenguaje en la discriminación de los estímulos y en el control de la conducta humana (Alcaraz, 1980).*

---

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Alcaraz, V. M. *La función de síntesis del lenguaje*. Trillas, México, 1980.
- 2) Fantz, R.L. Visual experience in infants: Decreased attention to familiar patterns relative to novel ones. *Science*, 1964, 194, 668-670.
- 3) Isaacson, R.Y. y Spear, N.E. *The expression of knowledge*. Plenum, Nueva York, 1982.
- 4) Olson, G.M., An information processing analysis of visual memory and habituation in infants. En Thomas, J. Tighe y Robert N. Leaton, *Habituation*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, Nueva Jersey, 1976, 239-277.
- 5) Wetherford M., Cohen, L.B. Developmental changes in infant visual preferences for novelty and familiarity. *Child Developmental*, 1973. 44, 416-424.

## EJERCICIO I.3.1

1.— Ponga en los paréntesis de la derecha el número de la referencia bibliográfica que corresponda a:

- a) un libro ( ) ( )
- b) un capítulo de un libro ( ) ( )
- c) un artículo en una revista ( ) ( )

2.— Ponga en el paréntesis de la derecha el número de la referencia bibliográfica que consultaría:

- a) Si quisiera saber los detalles del método empleado para que los estímulos se reflejen en la córnea. ( )

- b) Si quisiera saber las características (número, sexo, nivel socioeconómico, etc.) de la muestra de bebés de 2 a 7 meses que se estudiaron para investigar la capacidad de recuerdo de los niños. ( )
- c) Si quisiera comprobar que las curvas de olvido del adulto y del niño son parecidas. ( )
- d) Si quisiera ampliar sus conocimientos respecto al papel que juega el lenguaje en la memoria. ( )

(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice 1)

### LECTURA I.3.2.

Tiene como propósito identificar bibliografía sugerida por el autor del texto dependiendo de los intereses del lector.

Lea la siguiente lectura y responda las preguntas que vienen al final de ésta.

### CONJUNTOS

*Un gran número de objetos o de fenómenos de la naturaleza tienen características comunes. Gracias a ello no nos vemos obligados a hacer descripciones individuales de cada uno de los objetos que estudiamos. Si descubrimos rasgos en común entre los objetos o fenómenos entonces tendemos a reunirlos en grupos. Los matemáticos llaman conjuntos a esas colecciones de objetos o fenómenos que comporten características comunes<sup>(1,2)</sup>. Para formar un conjunto es necesario primero definir con mucha claridad la propiedad o característica que permite que un caso sea incluido en el conjunto en cuestión.*

*Así, se puede formar sin problemas el conjunto de todos los cuerpos radioactivos, pero no es posible formar de igual manera el conjunto de los cuerpos angostos, pues la decisión de si es angosto o ancho variará de caso a caso, cuando en la dimensión horizontal no se definen previamente los límites superior e inferior de una medida que permita clasificar a un cuerpo como angosto o ancho<sup>(2)</sup>.*

*El número de miembros de un conjunto puede variar e incluso solo ser de uno. De este modo el conjunto de los satélites de la tierra sólo está formado por un elemento o sea la luna. Dicho conjunto será entonces finito. También habrá conjuntos infinitos como el conjunto de todos los números. Habrá igualmente conjuntos que no tengan un sólo miembro, como el conjunto de todos los hombres que viven en el planeta Marte. Estos conjuntos se llaman conjuntos vacíos.*

*Los conjuntos en matemáticas se denotan con letras mayúsculas: A, B, C,.. El conjunto vacío con el símbolo  $\emptyset$  que fue propuesto por el matemático Guiseppe Peano<sup>(3)</sup>. Los elementos de un conjunto se presentan entre corchetes. Por ejemplo, el conjunto de los miembros del sistema solar que son considerados como planetas (S) se representa:*

$$S = \{ \text{Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Jupiter, Saturno, Neptuno, Plutón} \}$$

*Los números naturales que forman un conjunto infinito se representan con el símbolo N donde:*

$$N = \{ 1, 2, 3... \}$$

*Para indicar que un objeto es un elemento de un conjunto se utiliza la siguiente expresión  $a \in T$  que significa "a es un elemento de T o pertenece a T".*

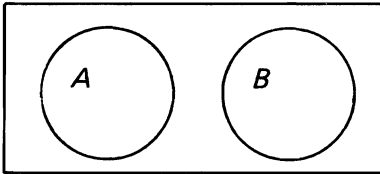
Cuando un objeto no es miembro de un conjunto se emplea la notación  $\notin$ , así:  $b \notin T$  indica que "b no es elemento de T".

Cuando un conjunto A está contenido en otro de mayor amplitud B, se dice que "A es un subconjunto de B".

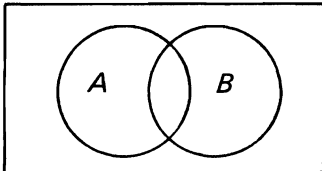
Existen representaciones de los conjuntos que permiten ver diagramáticamente las relaciones existentes entre ellos. Se denominan círculos o diagramas de Venn a tales representaciones (4, 5, 6).

De esta manera podemos ver:

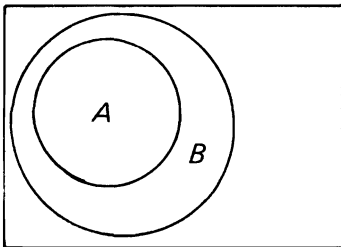
La exclusión de dos conjuntos



La intersección de dos conjuntos



La Inclusión



---

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Los interesados en profundizar en el concepto matemático de conjuntos pueden consultar: Russell, B, *Introducción a la philosophie mathématique*. Payot, Paris, 1928.
- 2) Si su interés es de aplicaciones de las matemáticas a la biología ver, Batschelet, E, *Matemáticas básicas para biocientíficos*. Dossat, Madrid, 1978.
- 3) Peano G., *Formulaire de mathematiques*. Turin, 1895.
- 4) En Suppes, P, *Introducción a la lógica simbólica*. CEC-SA, México, 1969, pp. 245-251, se pueden encontrar aplicaciones utilizando diagramas de Venn.
- 5) Una obra simple al alcance de cualquier lector es Boll, M. y Reinhart, J. *Las etapas de la lógica*. Los libros de Mirasol, Buenos Aires, 1961.
- 6) Los orgígenes de la representación con los círculos de Venn pueden verse en el libro del mismo autor: Venn, J. *Symbolic logic*. Londres, 1981.

## EJERCICIO I.3.2

1.— Ponga en el paréntesis de la derecha el número de la referencia bibliográfica que necesitaría consultar si estuviera interesado en:

- a) estudiar a las matemáticas sólo como ciencia. ( )
- b) las matemáticas aplicadas a la biología. ( )
- c) la historia de las matemáticas. ( )
- d) encontrar la definición de conjuntos. ( )



- e) saber quien propuso el símbolo de conjunto vacío. ( )
- f) ampliar sus conceptos matemáticos sobre conjuntos. ( )
- g) las aplicaciones de los diagramas de Venn. ( )

(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice 1)

#### I.4 BUSQUEDA POR COMPUTADORA.

En la actualidad existen sistemas de búsqueda documental por medio de computadora. En estos sistemas una computadora se conecta telefónicamente a un banco central de datos. Si se introduce a la computadora una demanda de información de la literatura existente sobre un tema, lo que se hace es indicar el tema general y junto con éste un conjunto de palabras que reciben el nombre de descriptores y que son los términos que se refieren a los conceptos básicos de dicha área que además circunscriben o delimitan un sector dentro de la misma. Los descriptores entonces, establecen límites para la búsqueda. Si no se introducen, la revisión hecha por la computadora se hace demasiado extensa e incluso puede proporcionar referencias no relacionadas con los asuntos que interesan al lector.

Por ejemplo, si se está interesado en conocer lo que se ha escrito sobre enfermedades hereditarias, se le pide a la computadora que nos proporcione referencias sobre el tema "herencia" pero para evitar que haga una lista inmanejable de artículos y libros, se proporcionan ciertos límites que son: Un período determinado de años, por ejemplo 1986-1987 y un grupo de descriptores que introduce una especificación mayor. Así el agregar "enfermedades" y "cardiovasculares" permite que la búsqueda sólo se realice sobre ese tema específico.

## 1.5 BUSQUEDA EN LA BIBLIOTECA.

Quizá el medio más directo de hacer las consultas bibliográficas es en los catálogos de las bibliotecas, los cuales están organizados por autor, por título y por tema.

Si se conoce el nombre del autor se le busca alfabéticamente. Cuando se le encuentra el lector puede tener en sus manos una o varias fichas en las que aparecen los títulos del o los libros que de dicho autor se encuentran en la biblioteca.

(En la figura 1.5.1. se muestran varias fichas)

La revisión del catálogo de temas permite encontrar lo que en el acervo de la biblioteca existe sobre un tema en particular.

En los catálogos no se encuentran datos sobre artículos de revistas, aunque algunas bibliotecas llegan a tener separatas de esta clase de publicaciones.

Noticias sobre los artículos publicados por un autor, aparecen en las colecciones de resúmenes a las que antes hicimos mención. Si una biblioteca llega a tener separatas tiene un catálogo especial para ellas, organizado también por temas y por autores.

Las revistas con las que cuenta una biblioteca son también registradas en Kardex especiales, en donde se anota el título de la revista, el lugar de la publicación y los volúmenes que de esa revista tiene la biblioteca.

## FIGURA I.5.1

Ejemplo de fichas de biblioteca

## a) Por Autor

HU508 T51 Granville, William A. Cálculo diferencial e integral/ William A. Granville – México: Limusa, 1980  686 p
---

## b) Por Título

HU508 T51 Cálculo diferencial e integral Granville, William A. Cálculo diferencial e integral/ William A. Granville – México:  Limusa, 1980
--

## c) Por Tema

HU508 T52 Granville, William A. Cálculo diferencial e integral/ William A. Granville – México: Limusa, 1980  1 Cálculo diferencial 2.: Cálculo integral	Cálculo
--	---------

---

## CAPITULO II

# lectura de exploración

Una vez que se tiene localizado un libro, un artículo o bien otra clase de material bibliográfico, es necesario asegurarse de que dicha obra vale la pena leerla. Hay autores y obras clásicas de carácter científico que tienen que leerse, porque son básicas o porque son las únicas en las que se describe una nueva metodología o una técnica. Frente a ellas no hace falta que previamente el lector tome una decisión respecto de si conviene o no estudiarlas. Hay otras obras, sin embargo, que requieren de un examen previo, para ello existen diversas clases de lecturas de exploración.

a) Lectura de examen superficial o de visión panorámica.

Consiste en descubrir la estructura del texto, su secuencia (temas y subtemas) y su contenido. Se comprueba así el hecho de que los temas que se necesitan estudiar se hallan contenidos en el texto. Permite no sólo descubrir si es la obra adecuada para el aprendizaje que se pretende lograr, sino también darse cuenta de que secuencia y que tiempo harán falta para estudiarla.

b) Lectura de examen analítico.

Viene a ser un paso más allá de la lectura de examen superficial, pues no sólo se revisan en ella, los temas y

subtemas, sino que igualmente se busca si la obra cuenta con resúmenes, con gráficas, tablas, cuestionarios, glosario, índice analítico, bibliografía general y bibliografía por capítulos, etc. Ayuda a saber de antemano los apoyos con los que se contarán durante la lectura y en el proceso del aprendizaje.

Haga el siguiente ejercicio:

### EJERCICIO II.1

Este ejercicio tiene como objetivo que se examine en forma general un libro que pueda servir como texto.

Tome un programa de estudio de uno de sus cursos y uno de los libros que considere básico para ese curso y responda a las siguientes preguntas.

1. Elabore la referencia bibliográfica del libro.

Autor (es) \_\_\_\_\_  
Nombre del libro \_\_\_\_\_  
Editorial \_\_\_\_\_  
Lugar de la edición \_\_\_\_\_  
Fecha de la edición \_\_\_\_\_

2. Vea si el libro contiene las siguientes partes.

a) Prólogo \_\_\_\_\_  
b) Introducción \_\_\_\_\_  
c) Índice temático \_\_\_\_\_  
d) Índice de autores \_\_\_\_\_  
e) Índice analítico \_\_\_\_\_  
f) Bibliografía \_\_\_\_\_  
g) Glosario \_\_\_\_\_  
h) Apéndices \_\_\_\_\_  
i) Respuestas a los ejercicios \_\_\_\_\_  
j) Otras partes \_\_\_\_\_

3. De acuerdo con el índice temático del libro escriba los temas de su programa de estudio, que estén contenidos en él.

- a) -----
- b) -----
- c) -----
- d) -----
- e) -----

4. Realice un examen superficial de un capítulo de su interés y señale, de los siguientes apoyos, los que contenga.

- a) Títulos -----
- b) Subtítulos -----
- c) Introducción -----
- d) Cursivas (palabras escritas con otro tipo de letra) -----
- e) **negritas** (palabras escritas más obscuro) -----
- f) Gráficas -----
- g) Tablas -----
- h) Notas al pie de página -----
- i) Resúmenes -----
- j) Lecturas recomendadas -----
- k) Cuestionarios -----
- l) Ejercicios -----
- m) Otros -----

6. Calcule que tiempo le tomará estudiar el capítulo que revisó ----- hrs.

7. Diga porque necesita ese tiempo

-----  
-----



## CAPITULO III

# lectura de búsqueda de datos

La satisfacción de los requerimientos de un curso demanda revisiones bibliográficas que se organizan en torno de un libro de texto, el cual, por lo común, se convierte en la guía directriz. Complementarias al texto se hacen lecturas adicionales para profundizar los distintos temas que componen el programa de estudios.

Los textos pueden ser utilizados de muchas maneras:

- a) Para seguir una secuencia de contenidos que en forma progresiva ganan en complejidad.
- b) Para obtener informaciones específicas.

Estas dos actividades necesitan de dos clases de lectura.

Para adquirir los contenidos de la enseñanza de un curso, como está indicado en (a), hace falta una lectura de comprensión.

Para obtener informaciones específicas, la lectura que se sigue es la de búsqueda de datos, con ella se intenta localizar en un texto una información específica, como fechas, números, nombres, puntos en mapas, tablas, gráficas, planos, fórmulas, etc.

Esta lectura puede realizarse conforme a diferentes guías.



Una forma es acudir al índice analítico de los libros. Si por ejemplo estamos interesados en una sustancia, digamos, la dopamina, la cual se encuentra en el sistema nervioso habiéndose observado que hace falta en los pacientes de la enfermedad de Parkinson, quienes presentan temblores continuos en las manos, podemos tener más datos sobre dicha sustancia si acudimos al índice analítico.

En el índice analítico se busca el término dopamina, el cual aparece en el lugar que le corresponde en el orden alfabético. Después del término vienen, también en el mismo orden, otras palabras que se refieren a las funciones que pueda tener la sustancia, o bien a las relaciones que establece con otros fenómenos.

De esta manera, si queremos saber la fórmula de la dopamina en la lista encontraremos: "fórmula de", e inmediatamente después un número de página, al cual es necesario recurrir para poder encontrar el dato respectivo.

Si deseamos tener una información más general, como serían las funciones de dicha sustancia, se busca "funciones de". Ahí es probable que vengan señaladas varias páginas, las cuales habrá que leer mediante el procedimiento de lectura de comprensión, que se tratará más adelante.

Vea el índice analítico que se presenta enseguida.

## INDICE ANALITICO

### Desuso

atrofia, 207

### DNA

en el cerebro, 37

Duplicación, errores con la edad, 785

in situ, hibridación de, 156, 167

polimorfismos, 533

## Dopamina

- degradación, 720
- fórmula de, 711
- funciones en las sinapsis, 723
- localización de células productoras de, 713
- papel en la enfermedad de Parkinson, 725
- papel en la esquizofrenia, 730
- síntesis de, 712

Otra manera de encontrar datos en los libros es consultar el índice y buscar el subtema en el cual podría estar lo que se está indagando. Así, para continuar con el ejemplo de la dopamina, se busca en el texto el tema "Neurotransmisores" y el subtema "dopamina". Si ese subtema es tratado en forma muy amplia, pudiera suceder que se encuentren otros subtemas comprendidos en el de dopamina, tales como: Composición química, papel de la dopamina en la conducta motora, la dopamina y las enfermedades mentales, etc. El lector podrá entonces dirigirse al subtema "composición química de la dopamina" y encontrar de ese modo la fórmula que busca.

Vea el índice general que se muestra a continuación

## INDICE GENERAL

### I. La transmisión sináptica.

- Tipos de sinapsis.
- Sinapsis eléctricas.
- Sinapsis químicas.
- Sinapsis dirigidas y no dirigidas.
- La sinapsis músculo-esquelética.
- La sinapsis autónoma postganglionar.

### II. Los neurotransmisores.

Acetilcolina.—Composición química. Localización en el sistema nervioso. Papel de la acetilcolina en la si-

napsis neuromuscular. La acetilcolina en el sueño. La acetilcolina en los procesos de atención.

Dopamina.—Localización en el sistema nervioso. Papel de la dopamina en la conducta motora. La dopamina y los enfermos mentales.

Si el texto no está dividido en subtemas, habrá que revisar rápidamente el tema general en una lectura dirigida sólo a encontrar el nombre de la sustancia. Al momento en el que éste se encuentre, en ese punto hay que detenerse para iniciar la lectura de comprensión.

En la lectura de búsqueda de datos como la que acabamos de indicar, en la que únicamente el examen que se hace del texto está dirigido a buscar un término, no se hace necesario leer los párrafos completos, sino basta con echar una ojeada general a la hoja del libro, para ver si ahí aparece el término que se quiere encontrar.

Lea la lectura III.1 y haga el ejercicio correspondiente

La búsqueda de datos es posible también hacerla en enciclopedias en las que de igual manera, en orden alfabético, aparecen presentados los diversos temas.

### LECTURA III.1

En el texto que sigue aparece subrayado el término de dopamina para facilitar al lector su lectura de búsqueda de datos. Lea el texto y después conteste las preguntas que vienen al final.

## LA DOPAMINA

1

*Las catecolaminas son sustancias que son sintetizadas en el organismo a partir de la tirosina.*

2

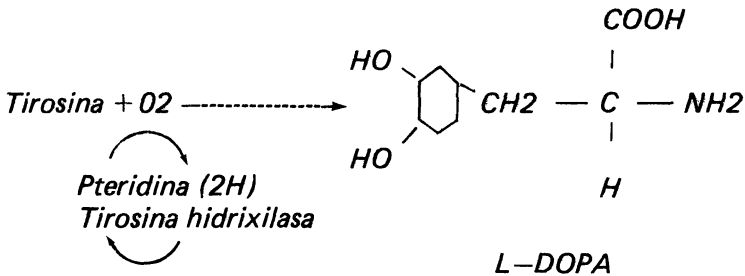
La tirosina sufre un proceso de conversión en 5 fases gracias a la actividad de otras tantas enzimas.

3

Las enzimas que intervienen en el proceso son las siguientes. La tirosina hidroxilasa, la descarboxilasa de amino ácidos aromáticos, la  $\beta$  hidroxilasa de la dopamina, la reductasa de la pteridina y la feniletanolamina -N- metiltransferasa.

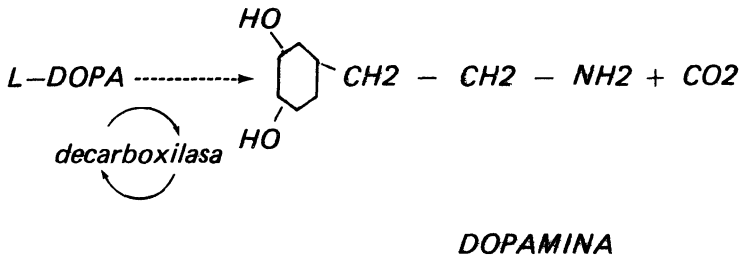
4

La tirosina hidroxilasa junto con la pteridina convierte la tirosina en L- dihidroxifenilalanina (L-DOPA)



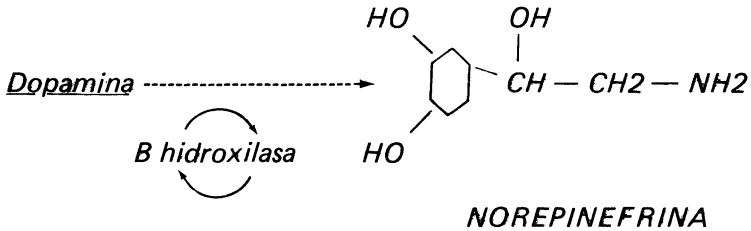
5

El L-DOPA es convertido en Dopamina y bióxido de carbono (Co2) por la descarboxilasa:



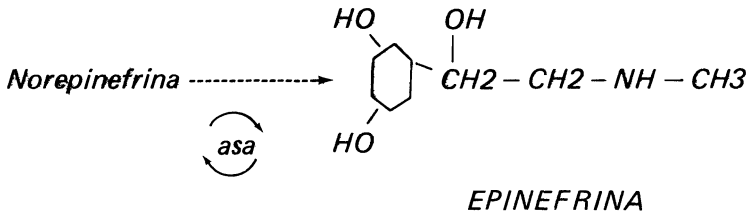
6

La  $\beta$  hidroxilasa de la dopamina convierte la dopamina en norepinefrina:



7

Finalmente la feniletanolamina N- metiltransferasa forma epinefrina a partir de la norepinefrina



8

En el sistema nervioso humano y en la médula adrenal hay células que producen estas sustancias. Si una célula produce norepinefrina no posee la enzima feniltanolamina -N- metiltransferasa, por lo que la síntesis de la adrenalina no es alcanzada en ella. Igualmente si una célula secreta dopamina no contiene enzimas que desdoblen a esta última sustancia como sería la  $\beta$  hidroxilasa de la dopamina.

9

La dopamina se puede encontrar en una estructura del sistema nervioso que se llama mesencéfalo en la que hay un conjunto de células muy pigmentadas, por lo cual a esa región se le llama sustancia nigra.

10

*Las células de la sustancia nigra hacen conexiones con otras que se localizan en los denominados ganglios de la base del cerebro que están relacionados con el control de los movimientos de los miembros. En la enfermedad de Parkinson las células de la sustancia nigra degeneran, por ello se piensa que la enfermedad se debe a una falta de dopamina. Ante la carencia de dopamina la actividad de los ganglios basales se perturba y eso origina diversos trastornos del movimiento, entre ellos temblor constante en los enfermos de Parkinson. Para resolver el problema se administra L-DOPA que es la sustancia precursora de la dopamina. Se da así la posibilidad de que las células nerviosas puedan producir algo de la dopamina que había disminuido en el sistema nervioso. Con este tratamiento se ha visto que muchos pacientes mejoran.*

11

*En el mesencéfalo también hay otro grupo de células que producen dopamina. Este otro grupo de células hace conexiones con algunas regiones del cerebro que se relacionan con la emoción.*

12

*La falta de dopamina en esas partes del cerebro ocasiona trastornos emocionales. Se piensa que los esquizofrénicos que son pacientes muy perturbados mentalmente sufren de desarreglos en el sistema de la dopamina.*

### EJERCICIO III.1

Responda a las siguientes preguntas:

- 1.— En el párrafo 3 aparece dopamina, pero no como un término independiente. En ese párrafo la referencia que se hace es a una enzima, la  $\beta$  hidroxilasa de la dopamina que descompone a esta última sustancia. Si el lector está interesado en las enzimas que inter-

vienen para descomponer a la dopamina, el hallazgo de este término ya le da la información que busca.

Cierto ----- o Falso -----

- 2.— En el párrafo 5 vea e indique qué sustancia es convertida en dopamina.

-----

- 3.— En el párrafo 6 vea e indique a que da lugar la dopamina cuando es descompuesta por la enzima  $\beta$  hidroxilasa de la dopamina.

-----

- 4.— En el párrafo 8 vea e indique qué caracteriza a las células que secretan dopamina.

-----

- 5.— En el párrafo 9 vea e indique en qué estructura del sistema nervioso se localiza la dopamina.

-----

- 6.— En el párrafo 10 vea e indique qué enfermedad produce la carencia de dopamina y que tratamiento se utiliza para tratar ese padecimiento.

-----

-----

- 7.— En el párrafo 11 vea e indique en qué otra región del cerebro se produce dopamina.

-----

**8.— En el párrafo 12 vea e indique qué clase de transtor-  
nos ocasiona la falta de dopamina en el cerebro.**

-----

**(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice 1)**





---

## CAPITULO IV

# **lectura para obtener ideas generales**

Los datos específicos a veces no son suficientes, sino que es importante obtener una mayor información, sin tener que leer cuidadosamente el texto, porque lo único que se necesita es contar con una idea general acerca de un tema, con el propósito de posteriormente profundizar más, o porque lo que se desea saber no requiere de detalles.

Por ejemplo, si se quiere tener una idea general del desarrollo de las teorías astronómicas y cómo se llegó finalmente a la teoría heliocéntrica, no hace falta en esos casos conocer, en detalle, lo que los distintos autores propusieron, por lo tanto, será suficiente que se revise un libro de historia y en base a los subtemas o subtítulos de los diferentes capítulos, se comience a descubrir los distintos períodos y autores relevantes, que se encontrarán en el texto, pero sin leer todas las palabras del mismo. Sólo esporádicamente, cuando se encuentre un autor, habrá que leer con un poco de más cuidado para descubrir cual era su proposición fundamental. De esa manera se extraen las ideas generales en una lectura bastante rápida que como ya dijimos no cubre todo el texto y se salta partes del mismo.

Lea la lectura IV.1 y haga el ejercicio correspondiente.

## LECTURA IV.1

En el texto que sigue aparecen subrayados los distintos autores para facilitar la lectura para obtener ideas generales. Lea el texto y después resuelva el ejercicio que viene al final.

**HISTORIA DE LA ASTRONOMIA**

*Los antiguos babilónicos conocían siete cuerpos celestes que según la magnitud de su brillo fueron ordenados de la manera siguiente: Sol, Luna, Venus, Jupiter, Marte, Saturno y Mercurio.*

*Los griegos les llamaron planetas o cuerpos errantes porque no se les encontraba en puntos fijos como a las estrellas.*

*El cálculo de la distancia a la que se encontraban de la tierra, se hizo por medio de muchos métodos. Una primera aproximación fue dada por los eclipses, pues si la luna pasaba por delante del sol en cada eclipse solar, entonces debería estar más cercana a la tierra.*

*Aristarco de Samos (320 - 250 A.C.) calculó por primera vez la distancia entre la Tierra y la Luna observando la curvatura de la sombra proyectada por la tierra sobre la luna en un eclipse lunar. Aristarco de Samos realizó su cálculo en base a la suposición de que el sol estaba más alejado de la tierra que la luna y apoyándose en los conocimientos de geometría de su época. Un siglo más tarde Hiparco de Nicea (190-120 a.c.) calculó esa distancia en 384 000 kms, apoyándose en la cifra que Eratóstenes había calculado para el diámetro de la tierra (12,800 kms) y en la consideración de que la distancia equivalía a treinta veces el diámetro de la tierra. Esa cifra es sorprendente porque ahora sabemos que la distancia media es de 384 317. 2 kms, obtenida tanto al tomar en cuenta el perigeo, o sea el momento en que la luna se encuentra más cercana*

---

*de la tierra, como el apogeo que es el punto más alejado al que llega estar ese satélite con respecto a nuestro planeta.*

*Hacia 130 D.C., Ptolomeo desarrolló en forma sistemática la concepción de los astrónomos que le habían precedido y que era la dominante en su época, de que la tierra era el centro del Universo. Por ese motivo a su teoría se le llama geocéntrica.*

*Aristarco había propuesto que no era la tierra sino el sol el centro del universo, pero esta idea fue rechazada por los astrónomos de aquel entonces. No fue sino hasta 1543 que Nicolás Copérnico planteó de nuevo esa idea y formuló el modelo del sistema heliocéntrico en el que el sol es el centro de seis planetas que giran a su alrededor: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Jupiter y Saturno. El sol ya no se consideró como planeta, ni tampoco a la luna, que se hizo ver que no giraba alrededor del sol, sino alrededor de la tierra, como su satélite. Para Copérnico las órbitas de los planetas eran redondas. En 1605 Kepler demostró, basándose en las observaciones sobre Marte de Tycho Brahe (1546-1601), que dichas órbitas eran más bien elípticas.*

*En 1619 Kepler demostró también que la distancia media entre cualquier planeta y el sol guardaba una relación matemática simple con el tiempo que tardaba dicho planeta en dar una vuelta completa alrededor del sol.*

## EJERCICIO VI.1

En base a la lectura anterior complete el siguiente cuadro:

a) AUTOR	b) IDEA GENERAL	c) FECHA
1. Antiguos Babilónicos		—
2.	Les llamaban planetas	—
3.		320-250 A.C.
4. Hiparco de Nicea		
5.	Teoría Geocéntrica	
6.		1543
7.	Las órbitas de los planetas son elípticas	

(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice 1)

---

## CAPITULO V

# lectura de comprensión

La comprensión de un texto llega a dificultarse por falta de un conocimiento suficiente del tema que se estudia, de ahí que al principio dijimos que era necesario, al elegir un libro, situar bien el nivel del mismo en base a lo que previamente se sabe del tema.

Quizá, ante un texto nuevo, un lector descubra que el lenguaje le resulta desconocido. La falla pensamos que cabe clasificarla en dos tipos:

- a) Un problema de vocabulario
- b) Un problema terminológico

Entendemos por problema de vocabulario el hecho de que no se sepa el significado de palabras de la lengua cotidiana.

Un problema terminológico es aquel que tiene que ver con el desconocimiento del significado particular que tiene un término en una disciplina científica.

Si el lector no entiende una palabra de la lengua cotidiana, puede continuar su lectura y extraer el significado del contexto general de la frase, aunque hay ocasiones en las que el contexto no le sirve de ayuda y entonces será

necesario que vaya al diccionario. Sin embargo, lo más común es que el significado de la palabra nueva del lenguaje cotidiano, se haga aparente en el curso mismo de la lectura.

Cuando no se conocen los términos científicos, el lector tiene que buscar, forzosamente, la definición correspondiente.

Hay algunos textos que traen un glosario en el que cada uno de los términos científicos utilizados son definidos. Pero si ese no es el caso, se tiene que encontrar la definición en otro texto de naturaleza introductoria.

El procedimiento es el mismo que ya señalamos al hablar de la lectura de búsqueda de datos.

Ahora bien, ¿cómo se distingue un vocablo de la lengua cotidiana, de un término científico?

El vocablo de la lengua cotidiana aparece en frases en las que es posible usar sinónimos, es decir, palabras diferentes que tienen el mismo significado, mientras que el término científico no admite sinónimos.

Por ejemplo, una frase compuesta por un conjunto de términos científicos es la siguiente: "La dopamina es una sustancia química que interviene en la transmisión de los impulsos nerviosos entre las neuronas".

Dopamina, sustancia, química, impulsos nerviosos y neuronas, todos ellos, son términos científicos. La comprensión de esa frase requiere que el lector conozca el significado preciso que cada término tiene.

No sucede así con la frase: "En la cima de la montaña, a una altura de 5000 metros, hay nieves perpetuas que no se funden ni siquiera en los meses más tórridos del verano".

Si el lector no sabe el significado de las palabras: “cima”, “perpetuas” y “tórridos” puede extraerlo por el contexto. Esas palabras pueden ser además sustituidas por sinónimos, sin alterar el sentido general de la frase. El mismo significado tendrá entonces, una frase que diga: “En la cumbre de la montaña, a una altura de 5000 metros, hay nieves perennes que no se funden ni en los meses mas calurosos del verano”.

La frase constituída por términos científicos no permite sustituciones con sinónimos. Si el término dopamina se cambia, el significado de la frase se modifica por completo.

Las palabras de la lengua cotidiana tienen muchas acepciones, los términos científicos sólo una.

## **V.1 ENRIQUECIMIENTO DEL VOCABULARIO Y USO DEL DICCIONARIO**

El aumento del vocabulario que va a permitir asegurar la comprensión de la lectura se logra mediante nuevas lecturas.

Las obras literarias son una fuente muy rica de palabras que van a enriquecer el léxico. En las disciplinas científicas no se acostumbra propiciar la lectura de obras literarias, pero es muy importante que el estudiante adquiera la costumbre de leerlas, tanto porque de ese modo ampliará su cultura y extenderá su vocabulario, como por el hecho de que tendrá la oportunidad de obtener distracciones y goces estéticos que en otra forma se perdería. La lectura del periódico es de igual manera un medio importante de adquirir nuevas palabras y de mantenerse informado.

El diccionario sirve, como ya lo vimos, cuando el contexto no permite extraer el significado. Por así decirlo, es un último recurso del cual no hay que abusar, porque



puede hacer fastidiosa la lectura, cuando es interrumpida por numerosas consultas. Se debe usar el diccionario, pero sólo cuando el contexto no permita extraer los significados.

La adquisición de un vocabulario de términos científicos se alcanza mediante el estudio de la propia área disciplinaria.

Los textos introductorios proporcionan las definiciones.

También existen diccionarios de términos técnicos. Debe recordarse que el contexto no sirve para encontrar el significado de los términos científicos.

Lea la lectura V.1

## LECTURA V.1

El objetivo de esta lectura es el mostrar que existen textos incomprensibles si no se tiene los elementos antecedentes necesarios para entenderlos. También se muestra como el uso del diccionario puede ayudar a la comprensión del texto.

### *FACTOR DE NECROSIS TUMORAL*

*El factor de necrosis tumoral junto con la interleukina -1 juega un papel importante en la activación de los linfocitos T. Estas células producen a su vez interleukina-2 (que es un factor de crecimiento para las células T y B); interferón gama que activa los macrófagos, así como otros varios factores que disparan la multiplicación de células B y los factores que estimulan las colonias. Las células T activadas producen linfotóxina la cual es una citoquina similar al factor de necrosis tumoral tanto en estructura como en función.*

¿Qué es lo que se necesita hacer para llegar a comprender el texto anterior? Hace falta realizar una lectura

---

de un material introductorio que explique el conjunto de términos utilizados o bien acudir a un glosario o a un diccionario técnico. Todo esto se requiere porque el texto no corresponde al nivel de conocimientos del lector.

Un texto introductorio se presenta ahora para resolver el problema:

### **UNA NUEVA POSIBILIDAD DE CURACION DEL CANCER**

*Al principio de este siglo algunos médicos se dieron cuenta que ciertos tumores malignos desaparecían cuando los pacientes se veían afectados por infecciones bacterianas.*

*Algunos propusieron que si se provocaban infecciones se podría curar el cancer. Posteriormente se llegó a saber que las bacterias no matan los tumores sino que fortalecen el sistema defensivo del cuerpo. Gracias a una serie de investigaciones se ha descubierto que una proteína o polipéptido que el propio cuerpo produce cuando es atacado por una infección bacteriana, mata a los tumores. Por ese hecho a esa proteína se le ha denominado factor de necrosis tumoral.*

*Dicho factor no sólo tiene una actividad dirigida a matar las células cancerosas, sino que también es un regulador de la inflamación y la inmunidad, es decir de los procesos corporales que luchan contra las infecciones y limitan y reparan los daños sufridos por el organismo. El factor forma parte de un conjunto de sustancias conocidas como citoquinas que sirven para transmitir señales de una célula a otra del organismo.*

*Las citoquinas entonces forman un conjunto de señales que desencadenan las reacciones defensivas del cuerpo. Entre la citoquinas se encuentra también el interferón que es una sustancia que controla ciertas infecciones virales y tiene igualmente una actividad anticancerosa. Otras cito-*

*quinas del organismo estimulan la producción de las células sanguíneas que luchan contra las infecciones.*

*En 1931 un médico norteamericano, W.B. Coley, llegó a tener éxito en el tratamiento de pacientes con cancer infectándoles con bacterias vivientes. Debido a los problemas que tenía para controlar las infecciones, en una época en la que no había antibióticos, Coley desarrolló especies de vacunas con bacterias muertas que originaban algunos síntomas de la infección bacteriana, como fiebre o tiritones, sin producir una infección real. Los tumores desaparecían o disminuían con ese tratamiento, el cual fue olvidado, debido a que la quimioterapia y las radiaciones lo sustituyeron.*

*Sin embargo, nuevas investigaciones llegaron a confirmar que efectivamente las infecciones atacaban al cancer. Así, la inyección de bacterias gram-negativas vivas o muertas causaba necrosis hemorrágicas de los tumores de los ratones, es decir los tumores sangraban, se ennegrecían y se secaban.*

*En 1943 se determinó que el componente activo anticancer de las bacterias gram-negativas era un compuesto de grasa y azúcar que recibió el nombre de lipopolisacárido, (LPS). Dicho compuesto forma parte de la pared externa de las bacterias y no sólo causa necrosis hemorrágica, resistencia a nuevas infecciones bacterianas y a dosis letales de rayos X, sino también produce fiebre y en grandes cantidades choque y muerte, de ahí que también se le conozca como endotoxina.*

*En 1950 se descubrió que un microbio, el bacilo Calmetre—Guerin o BCG que es una forma atenuada del organismo que causa la tuberculosis, hace a los ratones más resistentes a las infecciones bacterianas y al crecimiento de los tumores.*

---

*Con base en esos resultados se hicieron estudios consistentes en inyectar LPS y BCG en ratones sanos, a los que luego se les extrajo sangre que se inyectó en ratones afectados por tumores. Se descubrió entonces que se producía necrosis hemorrágica de los tumores en los ratones que habían recibido esa sangre, sin que ningún tejido sano se viera afectado. En los tubos de ensayo la sangre de los ratones sanos inyectados con LPS y BCG era, así mismo, altamente tóxica para las células cancerosas. En la sangre de los ratones sanos no había, por otra parte ningún residuo de LPS o de BCG, lo que significaba que una sustancia diferente era la responsable de la muerte de los tumores.*

*Nuevos hallazgos permitieron saber que el BCG y el LPS activaban a las células macrófagas del organismo para que produjeran la sustancia que era letal para los tumores y que ya había recibido el nombre de factor de necrosis tumoral. Debe decirse que las células macrófagas son las que se comen o degradan a las bacterias, a las células muertas o a otros desechos corporales. Los macrófagos se mezclan con las células tumorales y las matan. No sólo los macrófagos sino también otras células defensivas del cuerpo producen el factor de necrosis tumoral.*

*Tanto el factor de necrosis tumoral como el interferón actúan en forma sinérgica, es decir se ayudan uno a otro para atacar los tumores.*

*Otra de las funciones del factor de necrosis tumoral es desencadenar los procesos inflamatorios e inmunitarios. La inflamación sirve para limitar y reparar los daños producidos por trauma mecánico, químico o infeccioso. Los procesos inmunitarios neutralizan los microbios y protegen al organismo de futuras infecciones producidas por microbios semejantes.*

*La primera respuesta del organismo al daño proviene de los glóbulos blancos de la sangre que se llaman leucocitos polimorfonucleares o granulocitos, que dejan la corrient*

*te sanguínea para adherirse a las células endoteliales, o sea a las células que constituyen las paredes de los vasos sanguíneos. Las células endoteliales se separan para dejar paso a los granulocitos hacia el tejido dañado, en donde destruyen y se comen a los microbios que han entrado por la herida. Cuando mueren un gran número de glóbulos blancos en el sitio inflamado se forma pus. Posteriormente llegan los macrófagos que destruyen y se tragan las células dañadas y las bacterias, seleccionando aquellas de estas últimas que tienen una capa de anticuerpos. Los anticuerpos son secretados por linfocitos B que son activados por un tipo de glóbulos blancos que se llaman linfocitos T, por el hecho de que maduran en el timo. Una vez que se controla la infección las células conectivas denominadas fibroblastos se encargan de reparar el tejido dañado.*

*Los macrófagos liberan el factor de necrosis tumoral y otras citoquinas como la interleukina 1 y los factores que estimulan a las colonias. Estos últimos hacen que la médula de los huesos produzca glóbulos blancos polimorfonucleares y monocitos que son los precursores de los macrófagos.*

*El factor de necrosis tumoral y la interleukina—L estimulan a las células endoteliales a que sinteticen unas moléculas que aumentan la adhesión de los granulocitos a la superficie de los vasos sanguíneos.*

*El factor de necrosis tumoral y la interleukina L—actúan sobre los centros de la temperatura del cerebro para producir fiebre.*

*Los síntomas de la enfermedad no son generalmente producidos por los agentes infecciosos sino por la respuesta del cuerpo a los invasores. Los síntomas que aparecen en esos casos varían y van desde las secreciones nasales de la alergia o el resfriado, hasta fiebre y dolores musculares y malestar general. Si la infección es crónica se origina una reacción inflamatoria que resulta debilitante, como la que tiene lugar en la artritis reumatoide.*

*Todo lo dicho anteriormente permite darse cuenta que en las terapias contra el cáncer podría ser muy valioso utilizar las propias defensas del organismo.*

A continuación se presenta un diccionario que también le ayudará a entender la primera parte de esta lectura.

## DICCIONARIO

1. Células B— Células que secretan anticuerpos.
2. Células macrófagas— Células que se comen o degradan a las células muertas del organismo y a otros desechos corporales.
3. Citoquinas— Sustancias que sirven de señal para activar, particularmente, a las células defensoras del organismo, que de esa manera se preparan para luchar contra las infecciones.
4. Factor de necrosis tumoral— Sustancia producida por el organismo y que causa la muerte de las células cancerosas. Es secretada por las células macrófagas.
5. Interferón— Sustancia producida por el sistema defensivo del organismo y que controla las infecciones.
6. Interleukina -1— Sustancia liberada por los macrófagos y que estimula a las células endoteliales que constituyen las paredes de los vasos sanguíneos, para que sintetizen unas moléculas que permiten a cierto tipo de leucocitos que se adhieran a dichas paredes.
7. Linfocitos T— Glóbulos blancos que maduran en el timo.

## V.2 PALABRAS SEÑAL

En el texto pueden encontrarse palabras que ayuden a la comprensión. Esas son las palabras señal. Dichas palabras

indican al lector los puntos del texto a los cuales debe prestar una atención mayor. Por lo tanto, en la lectura se necesita tener cuidado para descubrir la aparición de dichas palabras. Enseguida se hace una lista de las palabras señal. Se indican además las funciones que cumplen.

a) Palabras de definición o descripción, sirven para saber como se define o describe un fenómeno, de ahí que se puedan encontrar si se formulan preguntas del tipo de ¿qué es? o ¿cómo es?.

Si continuamos con nuestro ejemplo de la dopamina y nos preguntamos ¿qué es dicha sustancia?, en el texto nos podemos encontrar con lo siguiente: “La dopamina es una sustancia que parece funcionar como un neurotransmisor en las sinapsis de las poblaciones de células nerviosas que se encuentran en el tallo cerebral y en un circuito de núcleos nerviosos que comprende la sustancia nigra y los ganglios basales, los cuales se relacionan con la conducta motora. Así mismo se le encuentra en otro circuito relacionado con el mesencéfalo y con los centros del cerebro que controlan las emociones”.

En este ejemplo las palabras a encontrar en el texto son: el propio término y una forma del verbo ser: “es” o “sería”.

Cuando se emplea “sería”, o “debería ser” estamos ante una formulación hipotética, lo que indica que no se tienen los datos suficientes o la evidencia experimental que nos permita afirmar algo.

La pregunta de ¿cómo es? sería respondida por la fórmula de la sustancia que es materia de nuestro ejemplo. En general a esa pregunta se contesta a través de la presentación de los aspectos estructurales de un fenómeno.

El verbo “estar” y palabras de la clase de “constituido” y “compuesto”, pueden ser la señal que indica que se va a hablar de la estructura de un fenómeno.

Como los autores de textos científicos tienen muchas formas para referirse a los aspectos estructurales, esas señales a las que nos acabamos de referir, no pueden considerarse como únicas. Pero por su importancia en la comprensión de la lectura es fundamental el identificarlas.

b) Palabras causales. Explican como se produce un fenómeno. Esas palabras en los textos científicos modernos se ven sustituidas cada vez más por la expresión de relaciones funcionales del tipo de  $y = (f)x$  o por la presentación de análisis probabilísticos.

Otras palabras señal del tipo que ahora tratamos son:

se produce cuando	como resultado de
se obtiene de	en consecuencia de
surge de	debido a
es la causa de	

c) Palabras de comparación y contrastación. Estas describen diferencias o semejanzas entre los fenómenos. Dichas palabras en los textos científicos se refieren por lo común a relaciones cuantitativas o a relaciones especiales.

mayor que	menor que	más que
igual a	desigual a	menos que

d) Palabras de instrucción, indican que se debe hacer, aparecen sobre todo en los manuales de práctica o de uso de equipo.

e) Palabras de jerarquización. Establecen una organización de los temas o de los fenómenos, los cuales son clasificados en categorías supraordinadas y subordinadas, es decir se comienza con la categoría más general en la que quedan comprendidas todas las demás, hasta llegar a casos específicos de naturaleza concreta.



Lo anterior puede mejor explicarse con un ejemplo tomado de la biología, en la que se hacen clasificaciones para agrupar los seres vivos en géneros, especies e individuos.

Estas clasificaciones por lo general aparecen en los libros en forma esquemática, pero a veces también hay una presentación jerárquica de la información, en la que primero se da a conocer el elemento que juega el papel más importante y luego se señalan los elementos que se encuentran de alguna manera subordinados, para demostrar así las interrelaciones que pudieran existir entre los fenómenos.

(Lea la lectura V.2.1 y haga el ejercicio correspondiente.)

f) Palabras de introducción. Son las que permiten saber cuando comienza una idea. Por ejemplo:

primero	originalmente
al inicio	para comenzar
en primer lugar	inicialmente

g) Palabras de preparación. Anuncian algo que se va a enunciar o explicar:

en seguida	a continuación
abajo presentamos	por ejemplo
Ahora bien	

h) Palabras de inclusión. Son las que indican que lo que inmediatamente se va a decir se haya incluido en la idea general que en ese momento se desarrolla, o bien se van a presentar casos del fenómeno que se estudió o situaciones diferentes en las cuales dicho fenómeno aparece.

Ejemplos de esas palabras son:

también	junto con
de la misma forma	así mismo

---

de igual manera por otra parte lo anterior	incluso de ahí	más bien además
--	-------------------	--------------------

i) Palabras de freno. Sirven en la lectura para darse cuenta que es necesario poner cuidado porque va a venir un cambio de ideas:

no obstante  
antes bien  
a pesar de

Algunas de las palabras de freno sirven también para marcar contrastaciones. Son muy utilizadas para indicar puntos de vista diferentes o argumentaciones opuestas o bien, posibles dudas que el propio autor tiene en virtud de que no todos los datos que maneja apoyan su teoría.

pero no obstante a pesar de	o	aunque sin embargo
-----------------------------------	---	-----------------------

k) Palabras de término. Indican que se va a dar a una conclusión. Es muy importante el detectarlas porque preparan al lector para que conozca los resultados finales a los que llegó un autor o para que obtenga una información resumida o sintética de lo que ha leído.

Así pues por lo tanto por consiguiente de acuerdo con lo anterior	por ende a manera de síntesis conforme a lo anterior en resumen
--	--

(Lea la lectura V.2.2 y haga el ejercicio correspondiente.)

**LECTURA: V.2.1**

Enseguida aparece un párrafo entresacado de un pequeño texto de biología cuyo objetivo es ilustrar las palabras de jerarquización.

“Vemos ahora cobrar forma a un ordenamiento definido, gracias al conocimiento de la red de interrelaciones entre animal y planta, suelo y clima. En cualquier parte del mundo la vegetación es regulada por el clima que proporciona humedad, calor y luz solar. Y la vida de los animales está regulada en alto grado por la vegetación. De modo que la superficie de la tierra queda dividida en comunidades vivientes más o menos definidas, adaptadas todas a sus climas reguladores respectivos.” Tomando de J. J.H. Storer, *La trama de la vida*, Fondo de Cultura Económica, México, 1959, p. 68.

**EJERCICIO: V.2.1**

Señale que jerarquización puede extraerse de la lectura precedente V.2.1.

(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice 1)

**LECTURA V.2.2**

Este texto tiene por objetivo que se vea el uso que tienen las palabras señal para la comprensión de la lectura.

***EL ORIGEN DEL UNIVERSO***

*Para explicar el origen del universo se ha propuesto una teoría que se llama del Big-Bang (la gran explosión). Dicha teoría plantea que el universo es consecuencia de la explosión de un estado extremadamente pequeño denso y caliente de la materia.*

---

*A continuación presentaremos algunos datos en favor de la teoría del Big-bang. Se tiene en primer lugar el hecho de que las galaxias más alejadas envían una luz que se desplaza hacia el rojo en razón proporcional a la distancia a la que se encuentran de la tierra. Se llama efecto Dopler a ese fenómeno de desplazamiento hacia el rojo. Fue descubierto el efecto por Christian Dopler en 1842 quien encontró que la luz de un objeto en movimiento cambia de color. Se convierte en rojo si se aleja del observador y en azul si se aproxima al observador. Por ende, puede decirse, que las galaxias se alejan cada vez más de nosotros. En otras palabras, el universo se encuentra en proceso de expansión.*

*Ahora bien si el universo está en expansión eso significa que cada vez será menos denso y como en su origen fue en extremo caliente, al cabo de los millones de años que tiene de existencia debe haberse producido un enfriamiento. Se acepta generalmente que la edad del universo es de alrededor de 15 billones de años, de ahí que se pueda suponer que la temperatura de las radiaciones cósmicas debería ser de 3 grados Kelvin, que es la temperatura correspondiente a 15 billones de años de enfriamiento. Comprueba la teoría el que efectivamente, las distintas medidas que se han hecho de las radiaciones cósmicas, todas ellas han dado la temperatura predicha, o sea 3 grados Kelvin.*

*Otra confirmación de la teoría se encuentra en el hecho de que la cantidad de helio y de hidrógeno de los objetos cósmicos es siempre la misma. Todos los objetos cosmológicos muestran la misma proporción de helio y de hidrógeno. Un cuarto de helio y tres cuartos de hidrógeno. Los metales pesados, por otra parte, varían en sus proporciones muy ampliamente. Lo anterior significa que el helio y el hidrógeno fueron producidos en los primeros instantes del universo. El hidrógeno que forma parte de las estrellas se debe haber constituido, entonces, antes de las propias estrellas, lo mismo que el helio.*

*Para que este último se constituya se necesita además una cantidad muy grande de energía, mayor que la que puede ser liberada por los astros durante toda su vida. Un dato más que conduce a suponer que el helio se produjo al comienzo del universo.*

*Otro argumento a favor del Big-bang es que para la temperatura actual sea de 3 grados Kelvin, tuvo que ser necesario que todo el helio y el hidrógeno, en las proporciones ahora encontradas, existiera ya a los tres minutos de haber sucedido la gran explosión.*

*Aquí es conveniente decir que la obtención de la edad del universo puede hacerse de varias maneras. Una de ellas es medir la abundancia de isótopos radioactivos como el uranio U-235 y U-238 que se sabe tienen un período de descomposición fijo. La otra es medir la velocidad y la distancia de una galaxia y dividir las cantidades así obtenidas entre sí. Ambas medidas dan una edad semejante, a pesar de que no existe conexión entre ellas. Esos resultados apoyan todavía más la teoría, pues la medición de la velocidad de las galaxias implica precisamente que el universo surgió de esa gran explosión que ha sido propuesta para explicar las características del universo actual.*

*El universo actual está compuesto de materia, antimateria y radiaciones. Dominan las radiaciones. Por cada partícula de materia, sea protón o neutrón, hay un billón de partículas de radiación, es decir de fotones. La cantidad de antimateria es muy pequeña. Los rayos cósmicos contienen sobre todo protones.*

*La teoría por ahora no tiene respuesta a esa composición actual del universo en la que predomina la materia. No existe tampoco explicación para la carencia de antimateria. Si los fotones resultan de la aniquilación de la materia y la antimateria que debe haber existido en cantidades iguales al principio ¿por qué quedó más materia*

*que antimateria? Los físicos trabajan en la búsqueda de respuestas a esa incógnita. Es muy probable que nuevos descubrimientos tanto astronómicos como provenientes de la investigación de laboratorios, proporcionen los datos que hacen falta para complementar la teoría.*

### EJERCICIO V.2.2

Haga una lista de las palabras señal que vienen subrayadas en el texto, e indique cuál es el papel de cada una de ellas.

(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice 1)

### V.3 LAS INFERENCIAS Y EL ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES

La comprensión de la lectura se puede ilustrar mejor mediante un ejemplo que es muy utilizado por los autores que se dedican a hacer investigación en este campo.

Si se lee la frase: “El policía levantó su mano derecha y detuvo el automóvil que venía a gran velocidad por la calle”, el lector podrá hacer varias interpretaciones, debido a que el sólo texto no le ofrece todos los elementos para la comprensión. La mayoría de los textos que aparecen en las obras científicas y literarias tienen esas características: No cuentan con todos los elementos para asegurar que se les comprenda, porque al formularlos se supone que el lector cuenta con antecedentes que le permiten hacer las inferencias necesarias que le van a llevar a entender lo que está escrito.

Eso significa que la frase anterior admite muchas interpretaciones. Una de ellas podría ser que el policía, dotado de una fuerza sobrehumana, fue capaz de detener el automóvil. Otra interpretación posible es que el levantamiento de la mano es una señal convencional que significa “alto” y que lleva al automovilista a detenerse.

Cualquiera de esas interpretaciones requieren que la frase se asocie con conocimientos previos del lector, lo que significa que cuando se lee se extraen inferencias y se establecen relaciones.

Si esa actividad no se lleva a cabo en el curso de la lectura, no se logra la comprensión.

Entonces, conviene que al leer se busque asociar un texto determinado con sus antecedentes y sus consecuentes.

En lo que se refiere a los antecedentes, hace falta que el lector relacione el texto que lee con lo que él ya sabe. El texto: ¿reafirma lo que se conoce? ¿lo contradice? o ¿lo amplía?.

¿Qué consecuencias se pueden extraer además de las aseveraciones de un texto?.

¿Cómo podemos aprovechar lo que se dice?.

¿Nos permite concluir algo? ¿Nos orienta para acciones futuras?.

Las formas de establecer relaciones del texto con nuestros conocimientos previos son de tres tipos:

El primero mediante la evocación de imágenes o esquemas, generalmente visuales.

Un texto literario da la oportunidad de que se evocuen muchas asociaciones sensoriales, un gran número de imágenes. Si se describe un paisaje, éste se puede imaginar visualmente. Llegan a despertarse de la misma manera ciertas emociones. Por ejemplo, el autor puede hablar de un precipicio, de una barranca, el lector entonces, al seguir el texto, con mucha facilidad consigue representársela en la imaginación e incluso sentir la emoción que un lugar peligroso suscita. Lo anterior a veces se realiza sin esfuerzo

---

alguno, casi de manera automática, por un proceso de formación de asociaciones. Cuando el texto, por su grado de abstracción, no permite esas asociaciones automáticas, se tiene que hacer, en ocasiones, un esfuerzo especial para obtener una representación imaginativa de lo que se lee. Sin embargo, para que el lector logre formar representaciones imaginativas, tiene que saber lo que es una barranca.

Con los textos científicos se pueden hacer asociaciones semejantes, aunque muchos hablan de que la ciencia está compuesta por símbolos convencionales que no permiten una traducción sensorial, o sea no dan pie a que se produzcan a partir de ellos, conductas imaginativas. Lo anterior es una generalización equivocada.

Si utilizamos otra vez el ejemplo de la dopamina, no resulta difícil imaginarse las estructuras cerebrales en las que dicha sustancia actúa, cuando leemos que: "la dopamina es una sustancia que se le ha encontrado en el tallo cerebral y en los núcleos de la sustancia nigra y de los ganglios basales". Si se logra hacer lo anterior eso demostraría que se tienen los conocimientos anatómicos antecedentes que permiten comprender el texto.

Cuando en física se habla de ondas sonoras, es fácil imaginarse un instrumento vibrante que oscila hacia adelante y hacia atrás. Cuando la oscilación es hacia adelante es factible representarse a las moléculas de aire compactadas, unas junto a otras, mientras que cuando la oscilación es hacia atrás, no cuesta trabajo ver a las moléculas en un área de rarefacción, unas separadas de las otras. Al mismo tiempo se pueden visualizar esas áreas de contracción y de rarefacción como ondas provocadas por el instrumento vibrante (ver figura V.3.1)

No sólo es aconsejable hacer asociaciones con actividades imaginativas sensoriales, sino también es muy productivo el relacionar los distintos conceptos entre sí. Si se dice que la dopamina es un neurotransmisor hay que



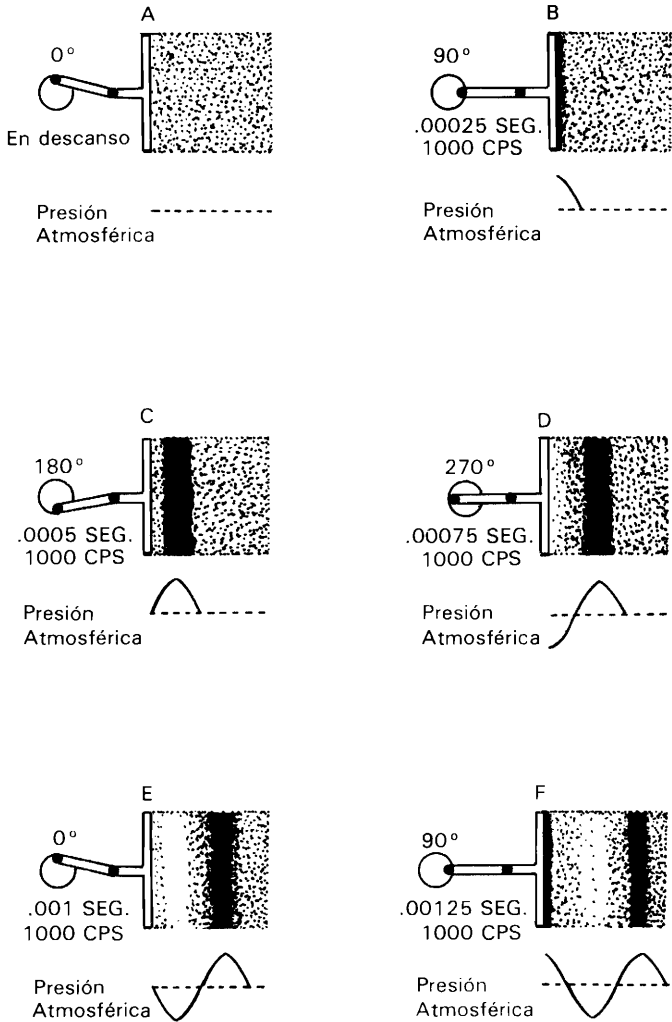


FIGURA V.3.1

---

vincularlo con todos los neurotransmisores. (Acetilcolina, noradrenalina, etc.), con las funciones que cumple un neurotransmisor (facilita que un impulso eléctrico de una célula nerviosa pase a otra célula con la cual se pone en contacto en las sinapsis), etc.

Si se afirma que las ondas sonoras tiene varias frecuencias, hay que relacionarlas con los distintos tonos audibles, con el hecho de que ciertas frecuencias son captadas por el oído humano y otras no, etc.

Por último se necesitan hacer inferencias: Si la dopamina participa en un circuito nervioso relacionado con la conducta motora, se puede inferir que la falta de dopamina deberá acarrear como consecuencia, perturbaciones en la motricidad de los seres humanos.

Si las ondas sonoras son producidas por vibraciones, el aparato sensorial que las capte en el organismo debe ser sensible a las vibraciones, de ahí que no sólo una vibración transmitida por el aire será recibida como sonido, sino también una vibración que afecte a nuestros huesos. Un individuo con su tímpano dañado podrá captar por conducción ósea ciertos sonidos cuya calidad además cambiará, porque por esta conducción se perderán las frecuencias más rápidas que componen los tonos agudos. Eso explica entonces porque nuestra voz la escuchamos nosotros mismos más grave de lo que es y porque cuando oímos una grabación de nuestra propia voz la escuchamos como muy aguda. La razón se encuentra en el hecho de que la conducción ósea tiene una participación menor cuando captamos la grabación, mientras que cuando hablamos, los sonidos que producimos afectan tanto a nuestros oídos como a los huesos relacionados con los músculos de nuestro aparato articulador.

Una inferencia entonces, será lo que el texto permite deducir a partir del material nuevo que proporciona y de los conocimientos previos que el lector tenga.

Lea la siguiente lectura V.3 y haga el ejercicio correspondiente.

### LECTURA V.3

Esta lectura tiene por objeto que se evoquen imágenes visuales de conceptos conocidos, que se relacionen distintos conceptos entre sí y que se vea como a partir de conocimientos previos se pueden hacer inferencias sobre nuevos descubrimientos.

#### ALGUNOS MOMENTOS DE LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS

*La matemática de los griegos fue principalmente geométrica. Euclides utilizó el método deductivo. Partió de objetos indefinidos como los puntos, las líneas y los planos, así como de varios axiomas que eran aseveraciones auto-evidentes acerca de esa clase de objetos con los que inició su trabajo. Aplicó luego a los axiomas ciertas reglas de inferencia que habían sido propuestas por Aristóteles en su lógica y obtuvo nuevas aseveraciones a las que llamó teoremas. Este método suponía que los axiomas eran verdaderos, por lo tanto, los teoremas obtenidos gracias a la aplicación de las reglas de inferencia lógica, tenían que ser también verdaderos. La naturaleza intuitiva de la geometría euclidiana hizo posibles esas consideraciones, pues aunque el punto o la línea no se encontraban como objetos en el mundo natural, todos tenemos la impresión de conocerlos. Por otra parte, los teoremas pueden ser probados empíricamente mediante un lápiz y papel. Por ejemplo, es factible demostrar que dos triángulos con lados de la misma longitud, tienen ángulos del mismo tamaño.*

*Las matemáticas modernas dependen todavía del método axiomático, pero en muchos casos este método se ha aplicado a objetos que carecen de las características intuitivas de la geometría euclídea.*

---

*Uno de esos conceptos es el de infinito, concepto que los griegos trataron con mucha precaución. En las matemáticas griegas el concepto fundamental fue el de longitud. Euclides nunca se refirió a líneas interminables, sino a líneas que podrían ser extendidas a las longitudes que nosotros deseáremos. La noción que se hallaba presente entre los griegos era la de una infinitud potencial, o sea, una línea siempre podrá ser cada vez más larga. El concepto de infinitud real, o sea líneas infinitamente largas, es absolutamente diferente, implica un salto de la imaginación más allá de la experiencia natural. Por eso los primeros matemáticos griegos evitaban ese concepto.*

*Cuando en el siglo XVII René Descartes y Pierre Fermat introdujeron las coordenadas cartesianas, transformaron los problemas matemáticos en aritméticos. Esta aritmetización de la geometría hizo que los objetos de la matemática fueran los números, más bien que las longitudes.*

*Isaac Newton y Wilhem Leibniz desarrollaron entonces el cálculo infinitesimal, es decir, un conjunto de reglas para manipular números que eran infinitamente pequeños sin llegar a ser cero.*

*El concepto de entidades infinitamente pequeñas no dejó de ser perturbador, pero la innegable utilidad del cálculo hizo que el método se desarrollara durante los 200 años siguientes. Hacia el fin del siglo XIX se introdujo por Georg Cantor la teoría de los conjuntos. Cantor los definió como una colección de objetos reales o abstractos para los que se aplicaba una regla que permitía decidir si un objeto dado pertenecía o no al conjunto. Los conjuntos así formados podían ser infinitos, por ejemplo el conjunto de todos los números reales. Cantor llegó a una conclusión sorprendente respecto a esta clase de conjuntos. Afirmó que había algunos conjuntos más infinitos que otros. Para decirlo en una forma más precisa: Si dos conjuntos tienen el mismo tamaño o cardinalidad, cada uno de los elemen-*

*tos de un conjunto puede ser apareado con los elementos del otro. Entonces, un conjunto será contablemente infinito si tiene la misma cardinalidad que el conjunto de los números naturales 1,2,3... Por ejemplo, el conjunto de los números pares 2,4,6... puede aparearse uno por uno con el de los números naturales, pero entonces el conjunto de éstos tendrá la misma cardinalidad que una parte de sí mismo, o sea que el conjunto de los números pares.*

*De esta manera Cantor demostró que cualquier conjunto infinito tiene siempre un conjunto de mayor cardinalidad. Lo anterior significa que puede llegar a generarse una jerarquía infinita de infinitudes, lo que viene a ser algo que está mucho más allá de la serie intuitiva de problemas que trataron los griegos.*

*Puede verse entonces como la matemática se ha desarrollado para convertirse en una ciencia cada vez más abstracta cuyas aplicaciones nunca se hubieran imaginado, cuando quienes cultivaban esta disciplina, empezaron a hacer los primeros trabajos deductivos.*

### EJERCICIO V.3

Trate de evocar imágenes mentales de los siguientes conceptos:

1. de un punto
2. de una línea
3. de un triángulo equilátero
4. de dos triángulos equiláteros del mismo tamaño superpuestos

5. de una línea de gran longitud, como de la tierra a la luna
6. de las coordenadas cartesianas
7. de un conjunto "A" de 10 números reales
8. de dos subconjuntos, uno de ellos el de los números pares y el otro el de los números noes.



---

## CAPITULO VI

# guardado de la información leída

Lo que se lee necesita guardarse para usos futuros. El aprendizaje de un texto se consume cuando el lector conserva para sí lo leído y cuando en ocasiones posteriores es capaz de emplear la información que el texto le proporcionó en el momento de la lectura.

Varias formas existen de conservar la información.

### VI.1 EL SUBRAYADO

La información puede dejarse en el propio texto, pero seleccionada de tal manera que en una nueva oportunidad no sea necesario leer todo el documento para aprovechar un dato específico. Para ello lo que se hace es subrayar. Se subraya entonces sólo lo que se considera esencial en el texto, a saber:

Definiciones

Fórmulas

Datos históricos importantes

Conclusiones

Datos que apoyen o contradigan una teoría



Condiciones en las que aparece un fenómeno

Especificaciones metodológicas

### EJERCICIO VI.1

Subraye en la lectura 1.3.1 “Conjuntos,” todas las deficiones que encuentre.

### VI.2 FORMULACION DE FICHAS BIBLIOGRAFICAS DE TRABAJO

Las fichas bibliográficas de trabajo son extractos de lo leído en las que se pone la información esencial aportada por un texto. Las reglas para hacer una ficha son las siguientes:

Se escribe en la ficha el nombre del autor, con su apellido primero y luego su nombre. Si se trata de una ficha bibliográfica de carácter histórico, es conveniente poner entre paréntesis los años en los que vivió el autor. Luego se coloca el nombre de la obra, inmediatamente después la editorial, la ciudad en la que se hizo la edición y el año de la publicación. Se escriben además las páginas consultadas. Si la ficha es sobre el artículo de una revista, después del título del artículo se pone el nombre de la revista, luego el año, el volumen, el número y las páginas de la revista en las que viene el artículo. (Véase el apartado sobre bibliografía al principio de la guía).

Tras poner esos datos identificatorios, se escribe en forma resumida la información que se considere más importante, de las aportadas por el texto, o la que pueda servir para los propósitos particulares que en un momento dado se tengan. Así, si se desea hacer la crítica de una obra hay que poner en la ficha los errores encontrados en cuanto a manejo de la información, extracción de conclusiones, formulaciones, metodologías, etc. Las críticas siempre deben ser muy objetivas así es que junto con los

---

errores es necesario también citar lo positivo que se haya encontrado en la obra. A veces hace falta conservar citas textuales, es decir afirmaciones del autor que se consideran muy importantes. En esos casos se transcriben dichas aseveraciones completas a las fichas, sin olvidar dejar de poner las páginas del texto en las cuales aparecen.

## EJERCICIO VI.2

Formule una ficha de trabajo utilizando la lectura V.2.1

## VI.3 MEMORIZACION

Durante mucho tiempo se consideró a la memorización como la mejor forma de guardar nuestros conocimientos. Lo anterior es equivocado porque de esa manera se carga indebidamente nuestra memoria y además, a veces no resulta fácil recordar lo que se ha memorizado. Lo mejor es contar con archivos de fichas bibliográficas o hacer los subrayados necesarios en los textos para manejar de esa manera la información creciente que la ciencia acumula de continuo.

Ciertas fechas, definiciones, fórmulas, valores, reglas de utilización de equipo y datos semejantes, de uso común, es bueno memorizarlos. La mejor regla para hacerlo es su uso cotidiano. Otra es la que se llama repetición de carretilla. Es decir, repetirse lo que se quiere aprender continuamente hasta que se fije en la memoria. Esto último vale la pena hacerlo en voz alta, porque se sabe que lo que se capta por más de un sentido, es más fácil que se fije en la memoria.

Hay también trucos mnemotécnicos consistentes en asociar la información que se pretende memorizar con cosas muy conocidas. No existen reglas para lo anterior, sino que en esos casos estamos frente a cuestiones de

naturaleza muy personal. Cada quien podrá valerse del truco que mejor le sirva.

Sin embargo, debemos decir que no hay mejor truco menmotécnico que el integrar lo que se quiere memorizar con lo ya conocido, de ahí que lo que dijimos en el apartado de inferencias y establecimiento de relaciones sea válido aquí y debe ejercitarse cotidianamente.

#### **VI.4 RESUMENES**

Por lo que dijimos en el apartado referido a las fichas bibliográficas es indispensable saber hacer resúmenes y síntesis de la información que se ha recogido en el curso de la lectura.

Un resumen consiste en una versión reducida en la que sólo viene lo esencial de un texto, o sea lo más relevante.

Para hacer un resumen conviene seguir las reglas siguientes:

- a) Identificar lo esencial en el texto. Las reglas dadas para el caso del subrayado sirven aquí. Definiciones, fórmulas, especificaciones metodológicas, conclusiones, componen el núcleo de un resumen.
- b) Eliminar el material innecesario o sea aquel que el autor introduce con el objeto de aclarar un texto o por cuestiones estilísticas.
- c) Suprimir las redundancias, es decir, las expresiones que se refieren a un fenómeno con palabras distintas a las primeramente empleadas en la descripción original.
- d) Cuando se enumeran distintos fenómenos comprendidos en una sola categoría, no es necesario

enlistarlos todos, basta poner la categoría que los engloba.

#### EJERCICIO VI.4

Haga el resumen de la lectura 1.3.2. "Conjuntos," basándose en lo que subrayó al hacer el ejercicio VI.1

(Si quiere corroborar su resumen consulte el apéndice 1)

#### VI.5 CUADROS SINOPTICOS

Los cuadros sinópticos son presentaciones esquemáticas de los conceptos que conforman un texto. Permiten tener a la mano, en forma resumida, la estructura conceptual de un determinado tema de estudio.

Para hacer un cuadro sinóptico se tienen que extraer primero los conceptos fundamentales y luego organizarlos de tal manera que a partir del concepto más general se pase a los conceptos particulares que le están subordinados. Asimismo, se forman familias de conceptos que puedan ser englobados dentro de una misma categoría. El procedimiento se ilustra con la lectura siguiente:

#### LECTURA VI.5

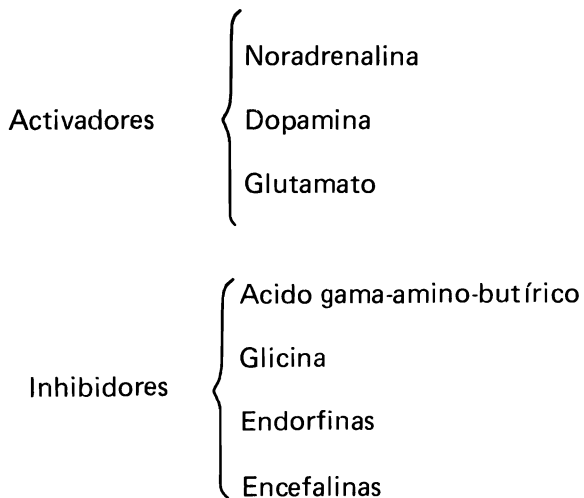
##### *NEUROTRANSMISORES EN EL SISTEMA NERVIOSO*

*Se han descubierto un gran número de neurotransmisores en el sistema nervioso central. Los neurotransmisores son las sustancias químicas mediadoras que aseguran el paso de un impulso nervioso de una neurona a otra. Varios tipos de neurotransmisores se han encontrado. Tenemos por un lado a las monoaminas que forman dos grupos: el de la catecolaminas, entre las cuales se cuentan la noradrenalina y la dopamina, y el de las indolaminas. La serotonina es una indolamina. La noradrenalina se halla relacionada con los estados de activación del sistema*

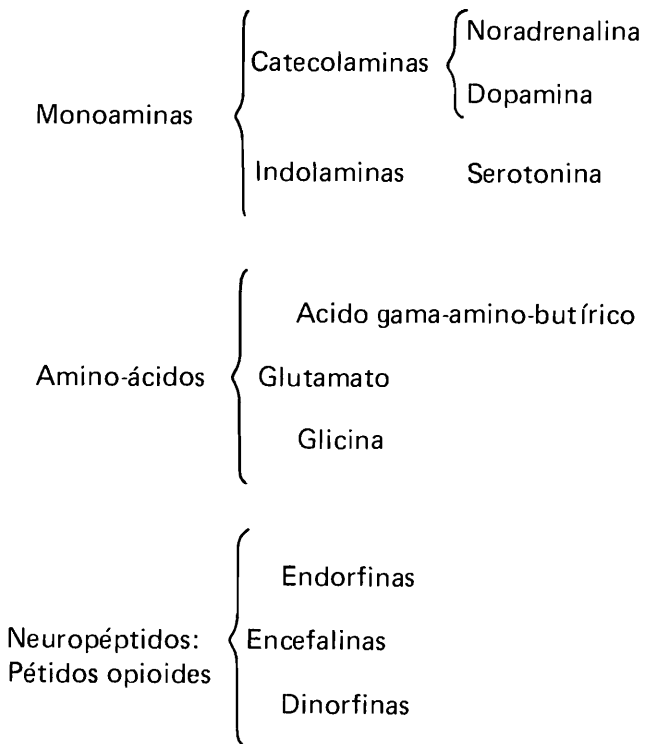
*nervioso. La dopamina participa en el control de la conducta motora. Por su parte, la serotonina se asocia al sueño y a los estados inhibitorios. Otro grupo de neurotransmisores son los aminoácidos. Como ejemplos de aminoácidos tenemos al ácido gama-amino-butírico, al glutamato y a la glicina. Cumplen funciones inhibitorias el ácido gama amino-butírico y la glicina, mientras que el glutamato es un activador. Un grupo muy importante de sustancias mediadoras de la transmisión sináptica en el sistema nervioso, son los llamados neuropéptidos. Los péptidos opioides son un grupo de péptidos cerebrales que en la actualidad han llamado mucho la atención de los estudiosos del sistema nervioso, pues parecen jugar un papel muy importante como inhibidores del dolor. Los péptidos opioides son: las endorfinas, las encefalinas y las dinorfinas.*

A partir del texto anterior se puede formar un cuadro sinóptico por función y otro por grupo químico:

Por función:



Por grupo Químico:





## CAPITULO VII

**lectura de gráficas**

Una gráfica es la representación pictórica de los valores que tienen dos o más variables. Como su nombre lo indica, una variable es un fenómeno que puede tener magnitudes diferentes.

En muchas ocasiones y esa es precisamente la pretensión de la ciencia, se encuentra que dos o más variables están interrelacionadas. En esos casos se descubre que el valor de una variable **y** cambia conforme se modifican los valores de otra variable **x**. Se dice entonces que **y** es función de **x**:  $y = f(x)$ , pues el establecimiento de determinados valores para **x** da lugar a que se presenten valores correspondientes en **y**.

Se llama variable independiente a la que se le fijan primero los valores numéricos. Variable dependiente es aquella cuyos valores numéricos se modifican en dependencia de los cambios de la variable independiente.

Un ejemplo bastante simple sería el siguiente:

$y = 5x$  que quiere decir que los valores de **y** resultan de multiplicar **x** por 5. De esta manera tendríamos:

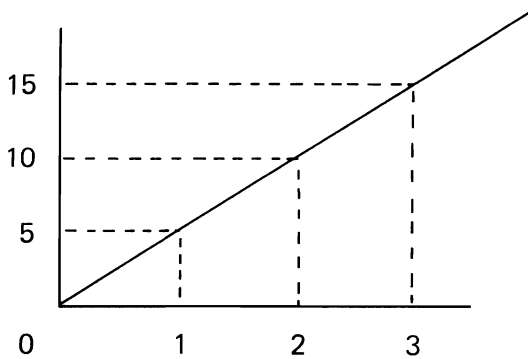
**y** 0 5 10 15

**x** 0 1 2 3



Una representación pictórica de la anterior colocaría los valores de  $x$  en una dimensión (la dimensión horizontal) y los valores de  $y$  en otra dimensión (la dimensión vertical). Posteriormente mediante una línea se unirían los valores correspondientes de las dos variables.

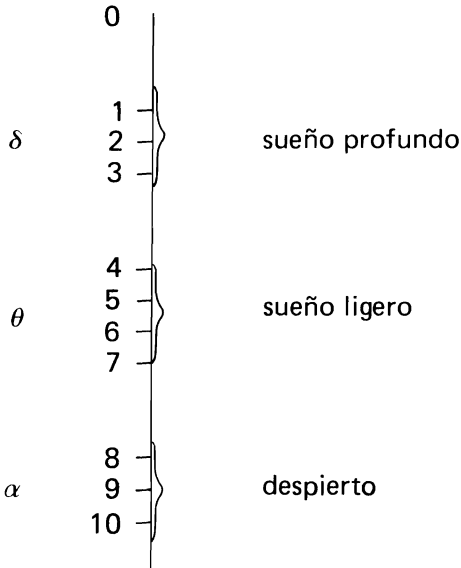
FIGURA VII.1



Esta gráfica se llama bidimensional porque se emplea para la representación de dos dimensiones.

Puede haber también gráficas con una sola dimensión, las cuales reciben el nombre de unidimensionales. En ellas se representan escalas de valores y cambios asociados a cada magnitud de la variable. Por ejemplo, la actividad eléctrica del cerebro puede representarse en una escala de frecuencias correspondientes a las veces que en una unidad de tiempo tiene lugar un cambio de voltaje. Se toma como unidad un segundo y se mide cuántas veces en un segundo se dió este cambio. Se obtienen así las distintas bandas de frecuencia que componen los llamados ritmos electroencefalográficos. De ese modo tenemos el ritmo alfa cuya banda de frecuencia va de 8 a 10 ciclos por segundo (c/s), el ritmo theta con una banda de frecuencia de 4 a 7 c/s y el ritmo delta con una banda que comprende las frecuencias entre 1 y 3 c/s. A cada una de esas bandas se puede asociar un estado del organismo, lo cual es posible representar con la siguiente gráfica unidimensional.

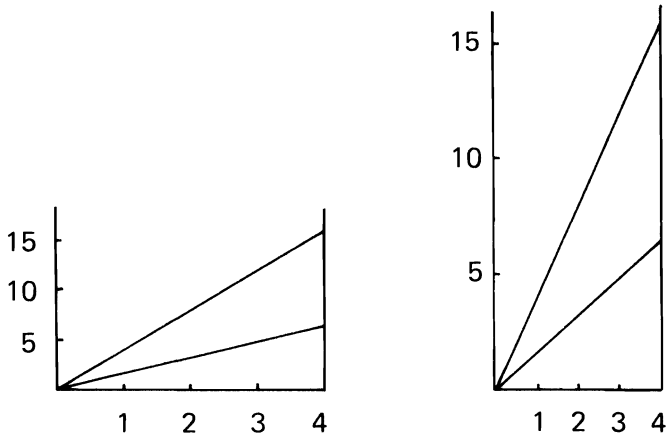
FIGURA VII.2



En las gráficas bidimensionales es conveniente señalar que la variable independiente se representa en el eje vertical o de las ordenadas y la variable dependiente en el eje horizontal o de las abscisas.

No es trivial la elección de las unidades que elijamos en los ejes  $x$  y  $y$  porque la representación del fenómeno variará. Una muestra de ellos se da en las siguientes figuras.

FIGURA VII.3



Las rectas en una y otra gráfica dan la impresión de tener inclinaciones distintas, lo que a veces lleva a apreciaciones subjetivas inconvenientes de los datos.

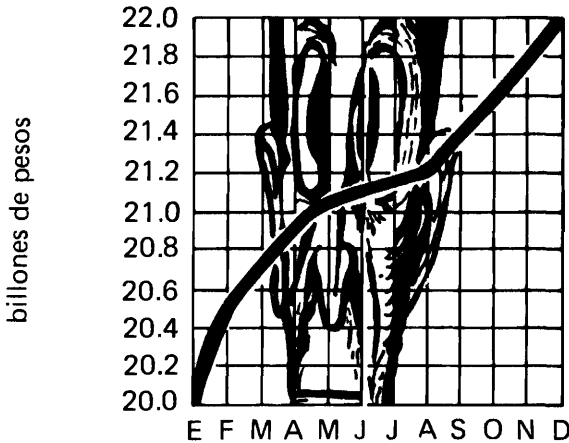
El autor Huff, incluso hace una presentación humorística de lo anterior para demostrar como se puede, con el manejo de las representaciones gráficas, dar impresiones incorrectas.

FIGURA VII.4 (a)



Aumento de la renta nacional en el curso de un año.

FIGURA VII.4 (b)



Aumento de la renta nacional en el curso de un año.

Quando se maneja más de una variable independiente es muy difícil hacer representaciones gráficas en un plano, porque entonces no se tiene una curva, sino una superficie de varias dimensiones. Cuando esto ocurre se hace necesario buscar modelos tridimensionales que mejor sirvan a esos propósitos. Casi no existen ejemplos de esta clase de modelos.

Otra forma de representación gráfica es por medio de histogramas o diagramas de columnas, en las que los conteos de la frecuencia de aparición de distintos fenómenos, permite se formen columnas que indican la importancia relativa o la acumulación de observaciones de cada uno de ellos.

Enseguida se presentan unas lecturas como ejercicio para la lectura de gráficas y como muestra de cómo trabajan los científicos.

## LECTURA VII.1

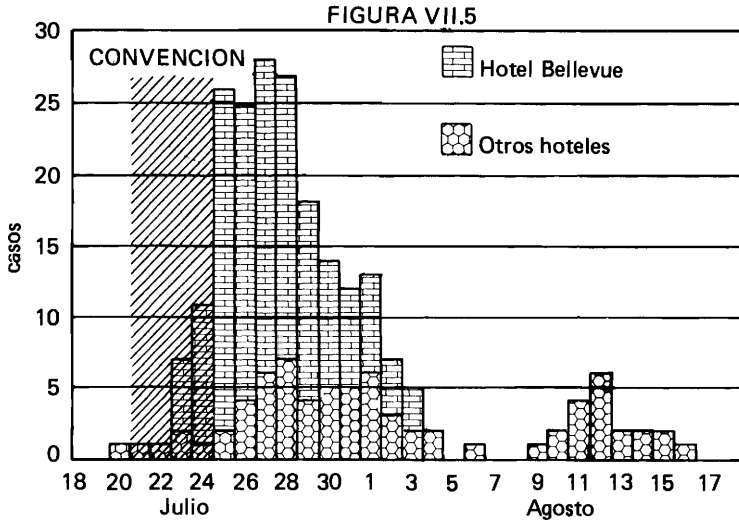
El objetivo de esta lectura es el mostrar el uso de los histogramas.

*LA ENFERMEDAD DE LOS LEGIONARIOS*

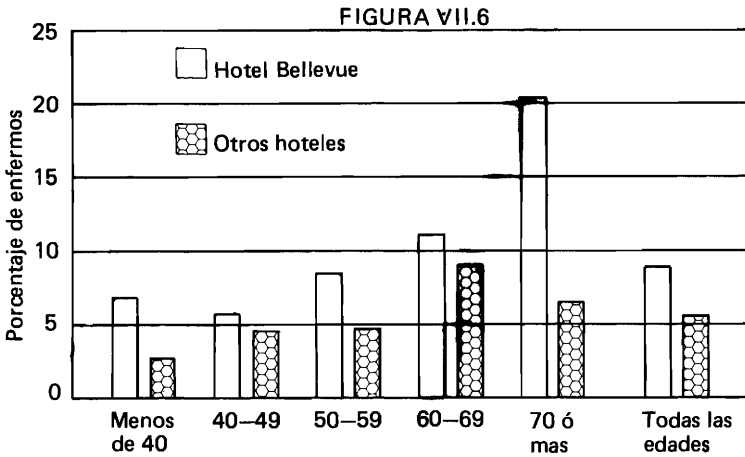
*En julio de 1976 se reunieron en Filadelfia los miembros de la llamada Legión Americana en un hotel de la ciudad. Asistieron a la reunión alrededor de 4 400 miembros con sus familias. En los días siguientes al inicio de la reunión 3 149 delegados cayeron enfermos con fiebre, tos y diversos signos de neumonía. El Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de inmediato trató de investigar las características y el origen de la enfermedad. Los primeros datos que se encontraron fueron de que no sólo los legionarios cayeron enfermos sino también 72 personas ajenas completamente a ellos. Sin embargo, todos los casos de enfermedad tenían en común que eran personas que se habían alojado en el hotel donde tuvo lugar la reunión o que habían caminado por sus vecindades. Se investigó la comida y se desechó como fuente de la enfermedad. Se hizo un examen de lo que habían realizado los enfermos antes de ser víctimas de la epidemia y se descubrió que todos habían permanecido un mayor tiempo en el vestíbulo del hotel o habían caminado durante períodos más largos por la acera. Este hecho pareció guiar a un agente infeccioso que se encontraba en el aire del vestíbulo y era expulsado por el sistema de ventilación al exterior.*

*Se observó así mismo que la enfermedad afectó en mayor medida a los más viejos y dos veces más a los hombres que a las mujeres. Había más enfermos entre los legionarios que pasaron la noche en el hotel Belleuve que entre los que durmieron en otra parte. (ver las figuras VII.5 y VII.6).*

*Los síntomas de la enfermedad podían haber sido producidos por muchos agentes: metales pesados, sustancias*



Tasa de enfermos, de legionelosis en relación con el hotel de residencia.



Distribución de los casos de legionelosis en relación a la edad y al lugar de residencia.

*tóxicas orgánicas y organismos infecciosos. Se tomaron muestras de los tejidos de los pacientes y de los sujetos que murieron a causa de la enfermedad y no se encontraron agentes como los antes señalados. Entonces empezó a buscarse algún organismo infeccioso distinto a los ya conocidos. De esa manera llegó a aislarse de los tejidos de los enfermos que fallecieron, una bacteria patológica. Esto se hizo mediante la técnica siguiente. Algunas bacterias crecen en medios de cultivo, pero otras necesitan tejidos vivos. Por esa razón y para tratar de descubrir si los enfermos tenían una bacteria conocida como *Coxiella Burnetti* y que podía ser la causa de sus trastornos de salud, pues produce neumonía, se inocularon unos cobayos con muestras del tejido que se obtuvo de pacientes que habían perdido la vida a causa de la infección. Los cobayos enfermaron con fiebre y se encontró en su hígado un microorganismo que tenía forma de bastón. Luego, se inocularon en la yema de huevos de gallina en los que ya se estaba formando un embrión, suspensiones de tejido del hígado de los cobayos. Los embriones murieron y en la yema fue posible descubrir los microorganismos que se habían detectado en el hígado de los cobayos.*

*Inmediatamente después se descubrió que el suero de los legionarios enfermos tenía anticuerpos para el microorganismo recién aislado y en la convalecencia de la enfermedad se encontró que el número de esos anticuerpos se elevaba, lo que se llama una reacción de seroconversión. Dicha reacción sólo se produce cuando una enfermedad es causada por los microorganismos para los cuales aumentan los anticuerpos.*

*Para definir las características del microorganismo se continuaron los estudios. Finalmente se estableció que se trataba de una bacteria que sólo crecía en medios con alta concentración de hierro y de un aminoácido denominado cisteína. Debe decirse que esos requerimientos nutritivos para las bacterias son poco usuales. Las bacterias descubiertas, por otro lado, no podían ser teñidas con las*

*técnicas que habitualmente sirven para esos propósitos. Por eso se hizo muy difícil encontrarlas en los tejidos de los pulmones de los pacientes muertos. Una técnica especial tuvo que desarrollarse para poder hacer las tinciones.*

*Después de muchas otras pruebas se concluyó que se trataba de una bacteria nueva que no se identificaba con otras bacterias conocidas. Por ese motivo se le dio el nombre de *Legionella pneumophila* y a la enfermedad que produce Legionelosis.*

*La legionelosis tiene de 2 a 10 días de incubación, sus síntomas son fiebre, dolores tanto de cabeza como musculares, o en el pecho y en el abdomen, tos, diarrea y respiración acortada. Al examen con el estetoscopio se descubren ruidos anormales en los pulmones durante la respiración. Se presenta igualmente confusión y estupor. En las pruebas sanguíneas se descubre un número moderadamente alto de glóbulos blancos, un aumento de células inmaduras y una alta tasa de sedimentación de los glóbulos rojos. En la orina se hallan células rojas y proteínas. Los pacientes tienen que ser hospitalizados. Sin tratamiento específico para la enfermedad el 20% de los pacientes mueren. Los que se recuperan lo hacen en un período de una o más semanas. Por varios meses se mantiene una sensación de debilidad y en algunos enfermos, se produce daño permanente en el pulmón.*

*La eritromicina o la rifampicina parecen ser los antibióticos que mejores efectos producen contra la enfermedad, como se ha demostrado en investigaciones con cobayos.*

*Ya por último se descubrió donde se encontraban las bacterias que originaron la epidemia. Fue en el sistema de aire acondicionado del hotel. En el agua que estaba contenida en sus depósitos, existían condiciones propicias para el crecimiento y multiplicación de una abundante flora microbiana del tipo de la legionela, debido a la existencia de materias orgánicas y trazos metálicos, que aseguraban la*



*nutrición de esa clase de bacterias. Eso vino a explicar porque cayeron enfermos los que permanecieron en el vestíbulo del hotel y los que caminaron por sus aceras. Todos ellos recibieron directamente los flujos de aire acondicionado contaminado.*

### EJERCICIO VII.1

En base a las figuras VII.5 y VII.6 responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué día se inició la convención?
2. ¿Qué día empezó a aumentar el número de enfermos de legionelosis?
3. ¿En qué día alcanzó su máximo el número de enfermos de legionelosis?
4. ¿En qué rango de edades se presentó el menor número de enfermos?
5. ¿En qué rango de edades se presentó el mayor número de enfermos?

(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice 1)

### LECTURA VII.2

El objetivo de esta lectura es mostrar diferentes tipos de gráficas.

## **EL CANCER Y LA ALIMENTACION**

*¿En qué medida los factores alimentarios intervienen en la producción del cáncer?. Los investigadores, para responder a esta pregunta, han realizado una serie de encuestas epidemiológicas con poblaciones muy grandes, con el*

*fin de evaluar las estadísticas de morbilidad y de mortalidad.*

*En primer lugar en esta clase de estudios se determina en cuales poblaciones del mundo hay una mayor incidencia de cáncer. Posteriormente, se busca establecer correlaciones entre cierto tipo de cáncer y algunos hábitos alimentarios.*

*Otras veces se estudian las poblaciones de migrantes que abandonaron su regimen tradicional de comida para adaptarse al del país adonde ahora tienen su residencia. En estos casos se ve si los enfermos de cáncer aumentan o disminuyen. Por ejemplo, se ha visto que en los migrantes de la primera generación, que por lo general no cambian su dieta y conservan la de su país de origen, la incidencia de cáncer no se modifica, pero a la segunda o tercera generación las incidencias de cáncer se hacen semejantes a la que existe en el país donde ahora viven.*

*También el examen de los grupos que por razones religiosas tienen ciertas restricciones alimentarias es muy útil para estos estudios.*

*Las investigaciones anteriores han encontrado lo siguiente: En los países pobres de Asia, Africa y América Latina, la dieta está compuesta sobre todo de cereales y de legumbres, con pocas carnes y materias grasas, mientras que en los países desarrollados predomina la carne y las grasas. Por lo que respecta al cáncer, se ha visto que la incidencia es 10 veces menos elevada en los países pobres que en los ricos y entre éstos, más en las regiones en las que el consumo de carne resulta más elevado como Nueva Zelanda, Estados Unidos y Canadá. (ver la figura VII.7)*

*Los estudios de los migrantes muestran, para dar tan sólo una ilustración, que los japoneses que emigran a Estados Unidos tienden a tener más cáncer de seno que los que no emigran. El cáncer de colon igualmente aumenta entre los emigrados japoneses a Hawai. (ver la figura VII.8)*

FIGURA VII.7

Tipo de Cáncer	Incidencia por 100 000 habitantes (edades entre 35-64 años)	
	Japón	Hawai
esófago	15	4,6
estómago	133,1	39,7
colon	7,8	37,1
recto	9,5	29,7
próstata	1,4	15,4
seno	33,5	122,1

Tasa de incidencia de cáncer entre los japoneses que viven en Japón y los que emigraron a Hawai.

FIGURA VIII.8

Tipo de cáncer	Nigeria	Estados Unidos	
		Negros	Blancos
colon	3,4	34,9	29,4
recto	3,4	15,9	21,7
próstata	13,4	72,4	31,8
seno	33,7	126,8	82,8

Tasa de incidencia de cáncer entre los habitantes de Nigeria y Estados Unidos.

*Cuando se analizan las diferencias entre grupos religiosos, se observa que en aquellos, como los adventistas del 7o. día que son vegetarianos (comen frutas, legumbres, huevos y productos lácteos) o los Mormones que comen carne en forma moderada, los riesgos de cáncer de colon, de recto o de seno, son inferiores que los de sus conciudadanos en Estados Unidos. En la India hay más enfermos de cáncer de colon, de recto o de seno, entre los Parsis que comen carne. Los hindúes que casi no tienen dicho alimento en su dieta, presentan una baja incidencia de cáncer.*

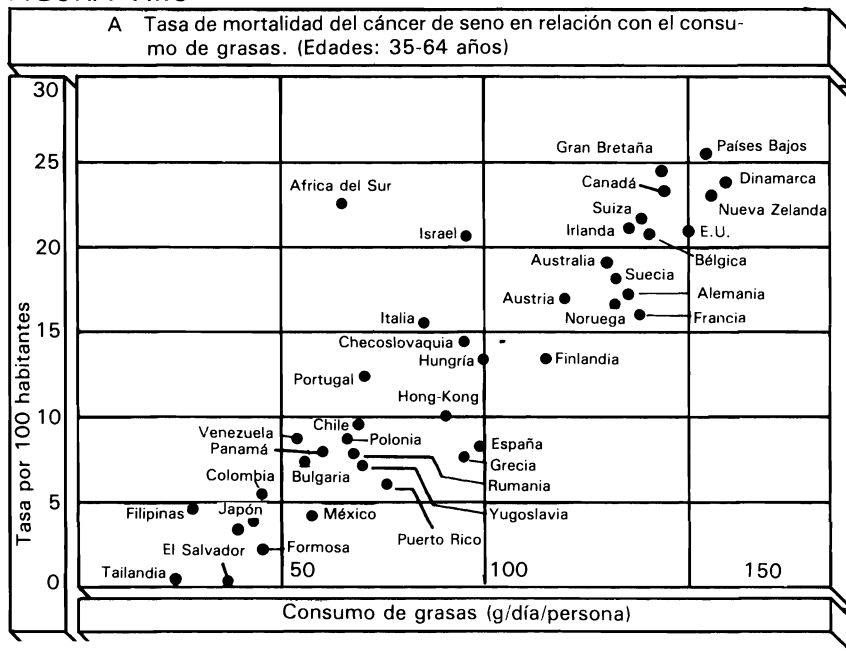
*Ahora bien, la búsqueda de una relación más clara entre el consumo de ciertos alimentos y el cáncer, ha conducido a hallar que en general, la sobrealimentación se asocia a los cánceres del tubo digestivo y de seno.*

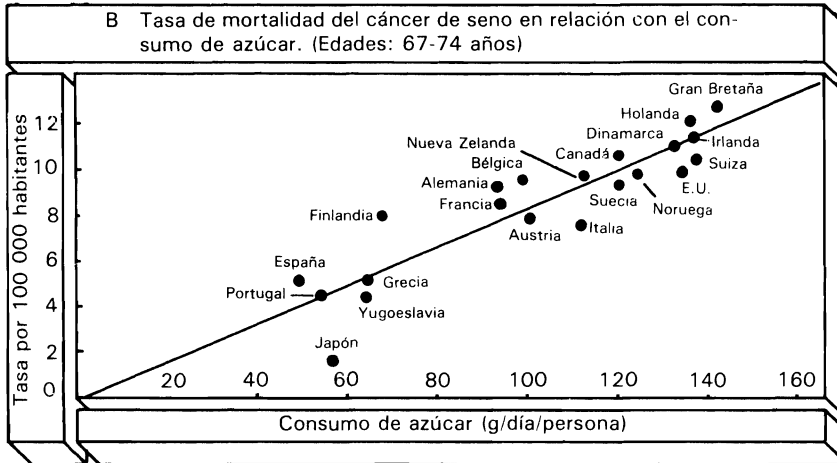
*Los grupos que consumen diariamente más de 3 900 calorías, tienen una mortalidad más elevada que aquellos cuyo aporte calórico es inferior a 2 900 calorías. Los individuos que pesan más del 20% del peso ideal, fijado sobre la base de la talla y la edad, presentan un mayor número de carcinomas. Esto se ve sobre todo en las mujeres.*

*Parece por otra parte, que el consumo elevado de grasas de origen animal se relaciona en una alta proporción, con el cáncer de seno, lo mismo sucede con la azúcar (ver la Figura VII.9), mientras que el comer carne en exceso está asociado con el cáncer de recto y de colon. (ver la Figura VII.10) Una correlación menos elevada existe entre el consumo de grasas y el cáncer de páncreas y de próstata.*

*Actualmente se supone que las grasas no son las causantes directas del cáncer, sino que éste se produce por el intermedio de sustancias secretadas normalmente por el organismo durante la digestión. Así, se ha supuesto que las sales biliares que son sustancias esteroideas indispensables para la transformación química de las grasas y su asimilación por el intestino, pueden ser transformadas por las bacterias intestinales en una sustancia cancerígena muy fuerte,*

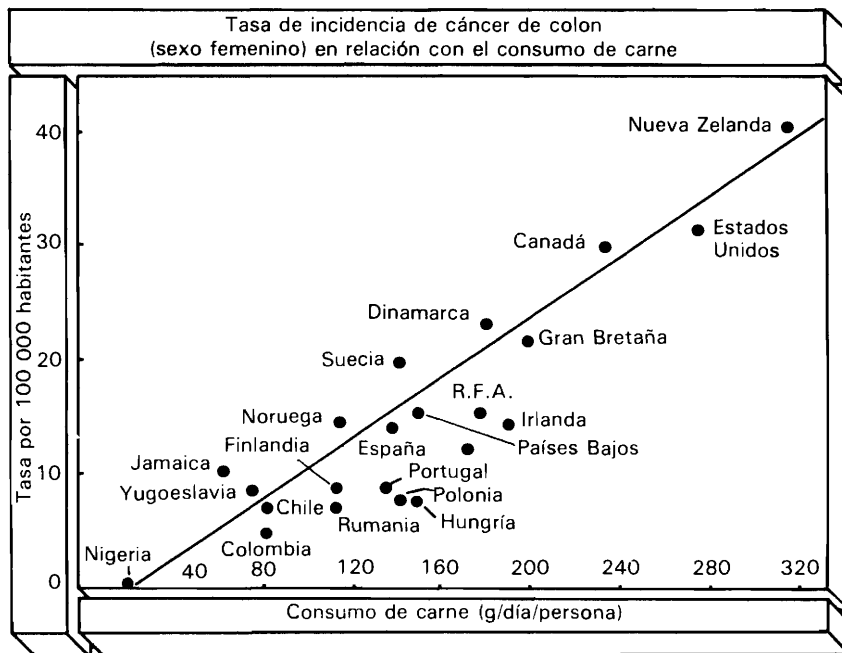
FIGURA VII.9





Tasa de mortalidad del cáncer de seno en relación al consumo de grasas (A) o de azúcar (B).

FIGURA VII.10



Incidencia de cáncer en el colon en relación al consumo de carne.

---

*la metilcolantrena. Sin embargo, no se ha probado dicha hipótesis e incluso hay autores que indican que en las condiciones normales del intestino no puede darse esa transformación.*

*Se ha llegado a pensar, igualmente, que las sales biliares secretadas en exceso, por un consumo muy elevado de lípidos, pueden producir una irritación y un deterioro del epitelio intestinal, pero tampoco esta hipótesis tiene un número suficiente de datos a su favor. Otro posible productor de cáncer es el colesterol. Se ha descubierto una relación inversa entre la tasa de colesterol intestinal y el riesgo del cáncer de colon, es decir, a menos colesterol en el intestino, mayores posibilidades de cáncer. El papel del colesterol en el cáncer del seno se encuentra mejor documentado, pues la comida con muchas grasas aumenta el colesterol sanguíneo, que es uno de los precursores de las hormonas esteroideas sexuales, masculinas y femeninas y se sabe que el cáncer de seno depende de un desequilibrio de las hormonas sexuales femeninas.*

*Uno de los cancerígenos que se ha propuesto igualmente, es el benzopireno que se forma cuando las grasas alimentarias son sobrecalentadas, en particular, cuando su cocción se realiza directamente sobre el fuego producido por carbón de leña. Las carnes a la parrilla y el pescado ahumado, serían entonces candidatos a originar sustancias cancerígenas.*

*Finalmente, cierto tipo de alcoholes también se ha descubierto que entrañan riesgos de cáncer, en virtud de que se han encontrado fuertes correlaciones entre el cáncer de esófago y los alcoholes producidos en destilerías familiares, a base de manzana y de arroz fermentado o ciertos granos como sería, en este último caso, el whisky. De este modo, se han descubierto muchos casos de cáncer de esófago en la Baja Normandía Francesa en donde se toma alcohol de manzana, en China en donde se bebe alcohol producido por arroz fermentado y en Escocia y en Estados*



*Unidos en donde se acostumbra el whisky. Un problema aquí es que el consumo de alcohol se halla también asociado al hábito de fumar e igualmente existen correlaciones entre el cáncer y el tabaco.*

*Ya para terminar habría que preguntarse que recomendaciones deben hacerse respecto a la dieta. ¿Suprimir algunos alimentos o equilibrarlos?. Parece que esto último es lo más correcto. Se ha visto que es el desequilibrio alimentario el que posiblemente se relacione el origen del cáncer. Por otro lado, las verduras y las frutas, en particular, las ricas en fibras, tienen un papel protector contra el cáncer de colon, pues la lignina que contienen no es asimilada, la celulosa que las forma sólo se degrada en cerca del 50% y tampoco se asimilan diversos constituyentes de esa clase de alimentos, como los polímeros que están compuestos de azúcares y de seis a cinco átomos de carbono. Dichas fibras componen el volumen de las materias fecales y se convierten en especies de trampas de los productos cancerígenos, además de que aceleran el tránsito intestinal y ayudan a eliminar rápidamente los cancerígenos que tienden a irritar y deteriorar la mucosa del colon. La col, el germen de trigo, el perejil y la manzana, reducen así mismo el efecto cancerígeno de diversas sustancias. En fin, puede concluirse que una buena dieta coadyuva a mantener la salud en general y a evitar el cáncer.*

## EJERCICIO VII.2

En base a las figuras VII.7, VII.8, VII.9 y VII.10 responda a las siguientes preguntas:

1. ¿En qué tipo de países es más alta la incidencia de cáncer en el seno?
2. ¿Con el consumo de qué tipo de alimentos se ha visto que incrementa la incidencia de cáncer en el seno?

3. ¿Con el consumo de qué tipo de alimentos se incrementa la incidencia de cáncer en el colon?
4. ¿En qué proporción se incrementa la incidencia del cáncer en el seno en los emigrantes japoneses a Hawai?
5. ¿Qué país presenta la más alta mortalidad por cáncer en el seno por consumo de azúcar?
6. ¿Qué país presenta la más alta incidencia de cáncer en el colon?

(Si quiere corroborar sus respuestas consulte el apéndice 1)



## CAPITULO VIII

# lectura de introducción a textos matemáticos

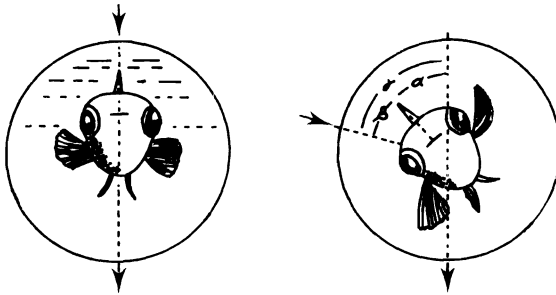
Generalmente en las lecturas científicas vienen una gran cantidad de expresiones matemáticas. Enseguida presentamos un ejemplo para introducir al lector, de una manera muy simple, a ese tipo de materiales de estudio.

*La posición normal de los peces en el agua se ajusta en base a dos parámetros. Por un lado la fuerza de la gravedad y por el otro la luz incidente. Si la luz entra en el agua en forma vertical, los peces nadan con el vientre dirigido hacia el fondo. Esa orientación de su cuerpo se logra gracias a la acción conjunta de la luz y la fuerza de la gravedad. Dos fuerzas paralelas actúan en ese caso sobre el pez. Una fuerza vertical  $F$  derivada de la gravedad y una fuerza  $L$  que proviene de la luz incidente captada por los órganos visuales. Estas dos fuerzas dan lugar a una resultante  $R$  que establece la posición del pez.*

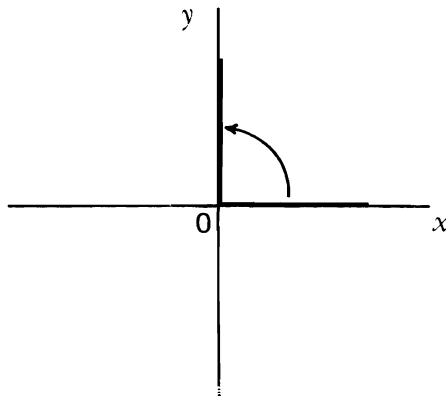
*Si  $\alpha$  es el ángulo entre  $F$  y  $R$  y  $\beta$  el ángulo entre  $L$  y*

*$R$ ,  $\delta = \alpha + \beta$  es el ángulo entre  $F$  y  $L$ .*

*La posición del pez puede calcularse entonces, cuando uno de esos parámetros varía, encontrando la relación entre  $\alpha$  y  $\beta$ , en función de  $R$  y  $L$ .*



*Si por otra parte recordamos que un ángulo viene a ser una medida de la cantidad de rotación y que para hacer esa clase de mediciones necesitamos un sistema de coordenadas rectangulares con ejes  $X$  y  $Y$  y con un origen  $O$ , en el que introducimos un semirecta  $h$  que debe coincidir generalmente con el eje  $X$  positivo entonces, si se gira la semirecta  $h$  en sentido contrario a las manecillas del reloj con el punto  $O$  fijo, encontramos que cuando  $h$  coincide con el eje  $Y$  positivo, se tiene que  $h$  forma un ángulo recto con el eje  $X$  positivo. Al subdividir esa rotación en 90 pasos iguales tendremos una unidad tradicional para medir los ángulos, o sea el grado.*



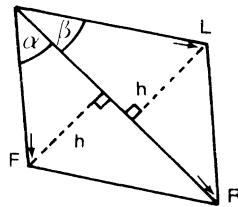
*Sobre esta base, para volver al problema del cálculo de la posición del pez, lo que tenemos que hacer es expresar la altura de  $h$ , cosa que es factible de realizar de dos maneras.*

$$h = F \operatorname{sen} \alpha \text{ y } h = L \operatorname{sen} \beta$$

*Eliminado  $h$  tenemos*

$$\frac{\operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen} \beta} = \frac{L}{F}$$

*que es la relación que buscamos y que nos permitiría calcular la proporción  $L/F$  cuando se ha medido  $\alpha$  y  $\beta$ .*



### EJERCICIO VIII.1

- 1.- Señale como se expresa la fuerza de gravedad y la de luz incidente.
- 2.- ¿Mediante cuál ecuación se expresa el ángulo entre F y L?
- 3.- ¿Cómo se expresa la altura de la semirecta h?



---

## CAPITULO IX

### lectura crítica

Culmina la lectura de un texto cuando se lleva a cabo una evaluación de lo leído y se enjuician las distintas aseveraciones que se hacen para referirse a un determinado campo de la realidad. Varias comprobaciones es necesario efectuar para asegurarse que un texto cumple con el rigor que tiene que exigírsele a las disciplinas científicas. Inmediatamente después se presentan algunas de esas comprobaciones para orientar al estudiante respecto a la forma como debe de realizar la evaluación de los documentos científicos.

- a) Debe comprobar que el texto tiene consistencia interna, es decir que sus formulaciones no se contradigan, de esa manera no se puede afirmar:

*La acetilcolina es el neurotransmisor que asegura la transmisión del impulso nervioso al músculo. La actividad de este último es desencadenada cuando en la llamada placa neuromuscular se recibe la acetilcolina secretada por las terminales nerviosas. Cuando hay debilidad muscular se pueden presumir deficiencias en la producción de acetilcolina por las terminales nerviosas. En la miastenia gravis, enfermedad que afecta a los músculos y se caracteriza por una debilidad generalizada, es factible afirmar que existe una deficiencia de acetilcolina para explicar los signos clínicos. En experimentos de estimulación eléctrica de los nervios se ha encontrado que esta sustancia es secretada*



*por las terminales nerviosas en cantidades normales en los pacientes con miastenia gravis, pero dada la falta de naturalidad del sistema de estimulación no es lícito concluir que la acetilcolina se produce en la misma proporción con una estimulación fisiológica, o sea por la llegada del impulso nervioso a la terminal nerviosa.*

En el texto anterior se encuentra una contradicción entre el dato experimental que demuestra que la estimulación eléctrica del nervio da lugar a la producción de acetilcolina en cantidades normales y la afirmación del autor de que la miastenia gravis se debe a deficiencias en ese neurotransmisor. Aunque el autor hace la salvedad de que el sistema de estimulación no es natural y que por ese motivo los datos experimentales no son concluyentes, de todos modos, para evitar caer en contradicciones en su propio texto, debería haber formulado su aseveración, en cuanto a las causas de la miastenia gravis, de manera hipotética y haber señalado que con base en los datos experimentales con los que cuenta, dicha hipótesis no podía darla como confirmada. Un paso subsecuente que necesitaría haber planteado para la investigación es comprobar que la estimulación eléctrica del nervio da lugar a la secreción de cantidades mayores del transmisor nervioso.

- b) Descubrir que no se incurre en ninguna falacia lógica en el texto. Entre éstas, las principales son:
  - i) La falacia genética en la que una deducción lógica en un campo teórico ajeno a una ciencia, se traslada al campo científico experimental de dicha ciencia, cuyos mecanismos de producción del conocimiento se basan en el trabajo experimental. Un ejemplo de falacia lógica genética, es rechazar los datos recogidos en un laboratorio del tercer mundo porque por lo general la investigación en dichos países se realiza con muchas dificultades. La validez de los datos experimentales en este caso, sólo se puede comprobar mediante el análisis de la metodología

empleada y la repetición de las operaciones que permitieron su obtención.

- ii) El recurso a la autoridad, es otra forma de la falacia anterior. Si una afirmación es hecha por un maestro o por un investigador muy reconocido en su campo, eso es suficiente para que sea aceptada. Como se dijo antes, sin importar quien haga una aseveración ésta debe ser comprobada siempre en la misma forma.
- iii) El “argumentum ad ignorantiam”, en la que una proposición se juzga verdadera porque no se han encontrado pruebas en su contra.

En el Texto siguiente se puede ver un ejemplo de dicha falacia: *La tesis evolucionista en biología no ha podido aducir hasta el momento ninguna prueba en contra de la hipótesis creacionista, por lo tanto, los detractores de la misma no se comportan como científicos cuando se oponen a que la humanidad actual proviene de una pareja original creada por Dios.*

- iv) La falacia denominada “non causa pro causa” que consiste en confundir la causa por el efecto y a la inversa.

*La estimulación eléctrica del hipotálamo produce respuestas de muy distinta naturaleza en los animales de experimentación.*

*Puede dar lugar a ingestión de comida, a conducta sexual, o a respuestas agresivas, lo que quiere decir que este tipo de respuestas se relacionan con la activación de patrones eléctricos paroxísticos en el hipotálamo, en virtud de que la estimulación eléctrica experimental origina descargas eléctricas que pueden compararse a las que se producen en el curso de un paroxismo. Por ese motivo, se puede afirmar que las conductas relacionadas con la satisfacción*

*de ciertos apetitos o con la expresión de respuestas agresivas se fundamentan en una actividad paroxística, lo que explica además como en la epilepsia psicomotora pueden darse varios automatismos relacionados con conductas apetitivas o de carácter agresivo.*

Aquí, sin prueba previa de si la estimulación eléctrica produjo un patrón eléctrico semejante a un paroxismo, es decir, a una descarga eléctrica abrupta en las células nerviosas, se afirma que las conductas apetitivas y de tipo agresivo son originadas por patrones eléctricos semejantes a los de la epilepsia. Se arguye además, como una prueba adicional, que en la epilepsia psicomotora se dan automatismos caracterizados por la expresión de conductas apetitivas y agresivas. La falacia consiste en que el efecto se toma para explicar la generación de paroxismos en el cerebro. Si no se quiere caer en esa falacia, antes de la afirmación anterior, debería haberse comprobado la semejanza entre los paroxismos y la estimulación eléctrica. Es posible que ésta exista, pero las bases para decirlo no son la aparición del mismo tipo de conductas, tanto durante la estimulación experimental, como en el curso de la epilepsia psicomotora. En todo caso, esa semejanza a lo más que podía llevar es a plantear un trabajo experimental para comprobar dicha hipótesis.

- v) La falacia “post hoc ergo propter hoc.” que consiste en tomar la sucesión de dos fenómenos como representativa de una relación casual. El hecho de que un fenómeno aparezca antes que otro no significa que forzosamente se hallen relacionados.

*La aparición del cometa Halley siempre ha coincidido con el inicio de grandes catástrofes lo que demuestra la influencia nefasta que dicho cometa tiene.*

Aunque esa coincidencia esté presente, no se puede afirmar que el cometa Halley sea la causa de los proble-

mas que pudieran haberse presentado después de su aparición.

- c) Cuando se juzga un trabajo de tipo experimental lo que tiene que comprobarse para poder confiar en sus conclusiones es:
- i) Que el diseño experimental sea apropiado para probar la hipótesis.
  - ii) Que la muestra que se tomó del universo sea significativa.
  - iii) Que no existe ningún sesgo en la muestra.
  - iv) Que se definieron las variables que se manejaron en el experimento, en forma completa.
  - v) Que se cuidó que no interviniera ninguna variable extraña.
  - vi) Que la prueba estadística utilizada sea la conveniente.
  - vii) Que los datos permitan extraer las conclusiones que se afirman.

Si esas comprobaciones resultan positivas entonces puede tenerse cierta confianza en la validez del trabajo experimental.

Lea la siguiente lectura y haga el ejercicio correspondiente.

### LECTURA IX.1

Enseguida se presenta un ejemplo hipotético de una investigación con serias deficiencias metodológicas, algunas de ellas llevadas al grado de la caricatura con el fin de que el lector pueda hacer un ejercicio simple que le ayude a ir conformando su capacidad de crítica.

## INCIDENCIA DEL SIDA EN EL DISTRITO FEDERAL

### *Introducción*

*Se sabe que el SIDA es una enfermedad que afecta al sistema inmunitario del organismo. A pesar de sus riesgos hace falta información sobre su incidencia en la ciudad de México.*

*El presente estudio está dirigido a hacer un estudio epidemiológico de la enfermedad para llenar esa laguna existente.*

### *Método*

*Se elaboró un cuestionario para ser aplicado en una muestra de la población del Distrito Federal. El cuestionario constaba de 30 preguntas, que inquirían sobre hábitos sexuales y síntomas relacionados con el SIDA, en particular se prestó especial atención a la presencia de fatiga muscular, de diarreas y de fiebre, que constituyen los primeros indicios de la enfermedad en los pacientes aquejados por dicho mal.*

*La muestra se obtuvo al azar en distintas colonias de la ciudad de México. Estuvo constituida por 1 500 sujetos con un rango de entre 21 y 30 años de edad. Se eligieron esas edades porque se considera que es en ellas en donde está presente una actividad sexual que puede constituir un riesgo para la adquisición de la enfermedad.*

*El cuestionario se envió por correo. Las direcciones de las personas a las que se les mandó se obtuvieron del directorio telefónico. Se mandaron en total 2 000 cuestionarios. Se regresaron contestados sólo los 1 500 que constituyeron la muestra. En la introducción del cuestionario se insistió mucho sobre el anonimato y acerca de la importancia de obtener datos fidedignos. Sólo se indicó que la encuesta pretendía saber la incidencia de problemas*

*de salud, no se hizo ninguna alusión al problema del SIDA para evitar influir las respuestas. De ese modo se intentó cumplir con la regla de la investigación científica que señala que debe asegurarse que los resultados del estudio correspondan a la realidad objetiva y no a las expectativas del investigador.*

### *Resultados*

*Se encontró que de los 1 500 sujetos, 80 padecían diarrea, 150 dolores de cabeza constante, 40 fiebre y 400 cansancio exagerado. Como cada uno de esos síntomas aisladamente puede ser índice de diversos problemas patológicos, sólo se consideraron aquellos sujetos que se veían afligidos al mismo tiempo, del conjunto completo de los síntomas que acabamos de mencionar. 25 sujetos reunieron este criterio estricto. De todas maneras, pensamos que era necesario agregar una seguridad más al estudio y de esos 25 sujetos sólo tomamos aquellos que además habían tenido relaciones sexuales fuera del matrimonio, 23 sujetos quedaron después de agregar esa otra condición. Los 23 sujetos eran hombres. Los dos sujetos restantes eran mujeres. No se descubrieron homosexuales. Se encontró de esta manera que el 1.5% de los sujetos tenía el conjunto de síntomas que caracterizan al SIDA y además realizaban prácticas consideradas de riesgo para contraer la enfermedad, lo que sustentaba el hecho de que la padecieran.*

### *Discusión*

*En el presente estudio se cuidaron una serie de detalles de rigor técnico, en lo que se refiere a los procedimientos de la encuesta y a la interpretación de los datos, importantes para evitar que por incurrir en esa clase de deficiencias en la metodología, se obtuvieran resultados que fueran alarmistas y que además no se apoyaran debidamente en la realidad. Así, de la muestra sólo se tomaron los sujetos que llevaban una conducta extramarital que los*

*expusiera a personas infectadas por la enfermedad. Igualmente, sólo se consideraron enfermos de SIDA los que presentaban todo el conjunto de síntomas que aparecen con este padecimiento. La incidencia de SIDA que de esta manera se encontró en la población, fue de 1.5%. Esa es una cifra sumamente alta y muy preocupante que debe mover a las autoridades sanitarias a tomar urgentemente medidas preventivas destinadas a evitar la propagación del mal que fue objeto de la investigación que acabamos de reseñar.*

### EJERCICIO IX.1

1. ¿Es representativa la muestra elegida para hacer el estudio?

Si su respuesta es afirmativa indique porqué

Si su respuesta es negativa indique porqué

2. ¿Fue correcto sólo considerar a los sujetos que padecían todos los síntomas?

¿Por qué?

3. ¿Se puede afirmar que los sujetos padecían SIDA por el hecho de realizar prácticas que implicaban el riesgo de contraer esa enfermedad?

4. ¿Verdaderamente se tuvo rigor técnico en los procedimientos de aplicación de la encuesta y en la interpretación de los datos?

Si su respuesta es afirmativa indique porqué.

Si su respuesta es negativa indique porqué.

---

## bibliografía

Aaranson, D. y Ferres, S. Reading strategies for children and adults: A quantitative model. *Psychological Review*. 1986. 93. 1. 89-279.

Ambrosio, C. *Así es como se estudia*. Forja. México. 1976.

Batschelet, E. *Matemáticas básicas para biocientíficos*. Dossat. España. 1978.

Bosque, T. y Rodríguez, T. *Investigación elemental*. Trillas. México. 1985.

Carman, R. A. y Royce, A. W. *Habilidad para estudiar*. Limusa. México. 1976.

Castañeda, M. *Leer para aprender*. UNAM. México. 1986.

Chavez, A. *Aprende a estudiar*. EDAMEX. México. 1986.

Doll, R. y Peto, R. *The causes of cancer*. Oxford Medical Publications. 1981.

Eguinoa, A. E. *Didáctica universitaria de la lectura*. Universidad Veracruzana. México. 1987.



Fraser, W. y cols. Legionnaires diseases: Description of an epidemic of pneumonia. *The England Journal of Medicine*. 1977 297. 22. 1189-1197.

Garza Mercado, A. *Manual de técnica de investigación*. El Colegio de México. México. 1971.

Markstein, L. y Hirasawa, L. *Expanding reading skills*. Newburg House Publishers. Massachusetts. 1977.

Marstein, L. y Hirasawa, L. *Developing reading skills*. Newburg House Publishers. Massachusetts. 1982.

Morles, A. Entrenamiento en el uso de estrategias para comprender la lectura. La educación. *Revista Interamericana de Desarrollo Educativo*. 1985. 98. 3. 39-50.

Quesada, R. y Chávez, L. *El uso de la biblioteca*. UNAM. México. 1986.

Rojas, G. *Resúmenes y cuadros sinópticos*. UNAM. México. 1986.

Ruffinelli, J. *Comprensión de lectura*. Trillas. México. 1986.

Schmeck, R. R. Learning styles of college students. En R.F. Dillon y R. Scheck (Eds), *Individual differences in cognition*. Academic Press. Nueva York. 1983. 233-279.

Staton, T.F. *Cómo estudiar*. Trillas. México. 1978.

# apéndice i

## RESPUESTAS

### Ejercicio I.2.1

1. a) 1 b) 2 c) 2 d) 1 e) 8 f) 9
2. a) 2 b) 3 c) 2 d) 8
3. a) 4 b) 7 c) 9 d) 5 e) 6

### Ejercicio I.2.2

Artículo: Evaluation of a New Method for choline  
terase determination

Dirección: Spedali Civil Clinic  
Pathology Laboratory 1  
Brescia, Italia

### Ejercicio I.3.1

1. a) 1,3 b) 4 c) 2,5
2. a) 2 b) 5 c) 3 d) 1

### Ejercicio I.3.2

1. a) 1 b) 2 c) 5 d) 1 ó 2 e) 3 f) 1 g) 4

**Ejercicio III.1**

- 1) Cierto
- 2) L-DOPA
- 3) Norepinefrina
- 4) Que no tienen la enzima que las desdobla
- 5) Sustancia nigra
- 6) Parkinson, administración de L-DOPA
- 7) Mesencéfalo
- 8) Trastornos emocionales

**Ejercicio IV.1**

1. b) Conocían siete cuerpos celestes
2. a) Los griegos
3. a) Aristarco de Samos  
b) Primer cálculo de la distancia entre la tierra y la luna
4. b) Calculó que la distancia entre la tierra y la luna era de 384 000 kms.  
c) 190 – 120 A.C.
5. a) Ptolomeo  
c) 130 D.C.
6. a) Copérnico  
b) Modelo heliocéntrico
7. a) Kepler  
c) 1605

### Ejercicio V.2.1

El clima regula a la vegetación y la vegetación regula a la vida animal

### Ejercicio V.2.2

*Palabra señal*  
a continuación  
en primer lugar  
por ende  
ahora bien  
producido  
de ahí  
debería ser  
por otra parte  
lo anterior  
además  
mayor que  
a pesar de  
está  
más que

*Papel*  
de preparación  
de introducción  
de término  
de preparación  
causal  
de inclusión  
definición  
inclusión  
inclusión  
de freno  
comparación  
de freno  
descripción  
comparación

### Ejercicio VI.2

Storer, J.J.H. *La trama de la vida*. Fondo de cultura económica, México 1959, p. 68.

Interrelaciones entre vida animal, el clima y la vegetación.

### Ejercicio VI.4

Conjunto es una colección de objetos o fenómenos que comparten características comunes, mismas que hay que definir.

El número de miembros de un conjunto puede variar de uno al infinito. Cuando un conjunto no tiene un sólo

miembro se le llama conjunto vacío y se denota por el símbolo  $\emptyset$ .

Los conjuntos se representan con letras mayúsculas, los elementos de un conjunto se ponen entre corchetes.  $\in$  se emplea para significar que un elemento pertenece a un conjunto y  $\notin$  para indicar su no pertenencia. Se llama subconjunto al conjunto que está contenido en otro mayor.

Con diagramas de Venn se representan las relaciones de exclusión, intersección e inclusión entre conjuntos.

### Ejercicio VII.1

- 1) 21
- 2) 23
- 3) 27
- 4) menos de 40
- 5) 70 o más

### Ejercicio VII.2

- 1) Desarrollado
- 2) Grasas y azúcar
- 3) 88.6
- 4) Carnes
- 5) Gran Bretaña
- 6) Nueva Zelandia

**Ejercicio VIII.1**

- 1) F y L
- 2)  $\delta = \alpha - \beta$
- 3)  $h = F \sin \alpha$  y  $h = L \sin \beta$

**Ejercicio IX.1**

- 1) No. Porque la población del D.F. es de 8 millones y está compuesta por varias clases sociales, que no se dice en el escrito que fueron consideradas.
- 2) No. Porque esos síntomas pueden ser los de cualquier otra enfermedad y con ese criterio no se permite descubrir sólo a los que padecen SIDA.
- 3) No. Haría falta hacer un diagnóstico específico para la enfermedad.
- 4) No. Las respuestas dadas a las anteriores preguntas demuestran la falta de rigor.



## apéndice ii

### NOTA TECNICA

A los estudiantes que desean mejor aprovechar los textos que se ven obligados a estudiar, les interesa, sobre todo, saber de que manera van a enfrentarse a la lectura que en un cierto momento tienen entre manos. Necesitan conocer los procedimientos que deben seguir, aprender reglas, adquirir una forma sistemática de utilizar los documentos escritos. A los profesores y a los pedagogos les preocupa conocer los fundamentos de las técnicas que enseñan. La presente guía está dirigida a los estudiantes, por eso carece de datos científicos que sustenten las orientaciones propuestas. Sin embargo, con el propósito de que los profesores y los pedagogos no sientan que lo aquí ofrecido resulta simplemente de intuiciones o de prácticas empíricas aún no comprobadas, preparamos la presente nota técnica que en una forma muy breve muestra los procesos de la lectura y de su comprensión. Los interesados en profundizar en el tema, necesitan acudir a la bibliografía especializada, aquí sólo se exponen algunas generalidades.

La lectura puede verse como un proceso que se desarrolla en cuatro fases.

Una fase de recepción y codificación sensorial realizada a partir de un análisis dirigido a la detección de rasgos críticos de los componentes de la palabra escrita (Estes,



1977). Son rasgos críticos los componentes distintivos de las letras. El proceso discriminativo sensorial durante la lectura implica entonces, tanto el reconocimiento de las letras como el de la unidad fonemática compleja que constituye la palabra. Es mediante una serie de fijaciones visuales como se captan las letras que componen la palabra. Por otro lado, en cada fijación ocular únicamente se registran en la zona foveal algunas de las letras que conforman la palabra mientras que otras son recibidas por la retina periférica. Sólo las letras captadas por la retina foveal son discriminadas con claridad, pues dicha parte de la retina tiene una mayor resolución que sus zonas periféricas (Zinchenko y Vergiles, 1972). Las palabras completas pocas veces son leídas, son más bien compuestas en la percepción por el hecho de que en cada lengua existen combinaciones de letras que tienen más frecuencia que otras (Haber y Hershenson, 1980), y de esa manera aún cuando una fijación foveal sólo abarque unas cuantas letras, puede predecirse cuales son las que siguen, dado que solo ciertas combinaciones de letras son posibles. Puede decirse entonces que la palabra en la lectura es una construcción perceptual y no un mero producto de las activaciones sensoriales. Eso explica muchos de los errores que se cometen cuando se intenta corregir un escrito, ocasión en la cual se escapan de ser detectadas algunas de las faltas de ortografía o letras mal colocadas en una palabra.

La construcción perceptual de la palabra se lleva a cabo gracias a las relaciones de control múltiple establecidas entre la fase de recepción sensorial y la segunda fase o fase léxica, la cual enseguida describiremos.

La segunda fase ocurre cuando las combinaciones de letras son sujetas a un apareamiento con unidades que se conservan en la memoria (Zimkin, 1968). Esto permite integrar las distintas unidades fonemáticas. Si se logra un apareamiento, el sujeto puede percatarse de que está ante una unidad conocida, si esto no ocurre llega a darse cuenta que la palabra es nueva. El proceso anterior permite dirigir

la secuencia de fijaciones foveales. Por ejemplo, si un conjunto de letras no se aparea con una unidad fonemática, la conducta de fijación foveal no se detiene hasta que se logra **conformar la unidad fonemática deseada o hasta el momento en el que se llega a tomar la decisión de que la secuencia de letras carece de significado**. Las fijaciones foveales tienen lugar en forma sucesiva a lo largo de cada una de las líneas de un texto. Las unidades fonemáticas formadas se guardan en la memoria de corto término para permitir la integración de las frases.

La tercera fase se denomina semántica e implica la evocación por parte de las unidades fonemáticas de reacciones asociadas. Estas reacciones pueden ser otras palabras o bien imágenes o respuestas emocionales que en su conjunto vienen a constituir lo que es una matriz de significado (Alcaraz, 1980).

La cuarta fase recibe el nombre de sintáctica, permite el establecimiento de unidades sintagmáticas (Luria, 1980). Se efectúa sobre la base de las unidades fonemáticas guardadas en la memoria de corto término y apoyándose en las frecuencias asociativas que tienen las palabras. Se generan así órdenes probabilísticos que se convierten en modelos de una estructura sintáctica (Alcaraz, op. cit.). Los modelos estructurales formados de esa manera se confrontan con la organización de palabras recogidas en la lectura. Se hace posible confirmar así ciertos sentidos del texto escrito.

Las fases del proceso de lectura implican, entonces, los siguientes tipos de codificación: Sensorial, léxica, semántica y estructural o sintáctica.

Cada una de las fases descritas está además compuesta por diversos estadios.

La fase de codificación sensorial implica un estadio de recepción y un estadio de composición del llamado complejo icónico que representa la permanencia en el receptor

del trazo evocado por el estímulo complejo, en este caso la secuencia de letras, durante un período sumamente corto que se ha dado en llamar memoria icónica.

La fase léxica tiene un estadio de transferencia de la memoria icónica a la de corto término, la cual presupone algunos elementos de subvocalización o bien de modelamiento auditivo. De ese modo se conforman las unidades fonemáticas. Hay asimismo, un estadio final en el que se producen los apareamientos de las unidades fonemáticas recibidas con las conservadas en la memoria.

La fase semántica requiere de la constitución de redes asociativas para formar unidades paradigmáticas. Sus estadios son dos: La evocación de respuestas motoras, afectivas o sensoriales (imaginativas) y la evocación de palabras asociadas que se integran en categorías de supraordenación y subordinación.

La fase sintáctica o sintagmática supone el establecimiento de campos de probabilidades asociativas dentro de esquemas que las cadenas de Markov han servido bastante bien para estudiar, pero igualmente necesita de la determinación de construcciones sintáxicas que se fijan conformándose a esquemas apoyados en la determinación de las regularidades de ordenación de las palabras en la frase, cosa que se logra mediante diversos mecanismos. Cada teoría propone mecanismos distintos. Chomsky (1967) asegura que es mediante una estructura generativa, compuesta de un número limitado de reglas, mediante la cual se pueden formular todas las frases posibles. Skinner (1957) habla de un proceso autocrítico en el que cada respuesta se convierte en determinante de otra respuesta.

En todas las fases, la de recepción sensorial, la léxica, la semántica y la sintagmática, juegan un papel importantísimo las redundancias presentes en el lenguaje hablado y en el lenguaje escrito. Hay redundancias en los rasgos que componen las letras, en la secuencia de las letras y en la

---

estructura de la frase, de ese modo se facilita el proceso de comprensión, pues para el lector se hace predecible la secuenciación del texto, desde el nivel de las unidades elementales, fonemas y morfemas, hasta el de la frase y el del orden general de los temas desarrollados. En algunos experimentos en los que se estudia el papel de la redundancia se ha observado que la comprensión se dificulta con el uso de frases que se llaman de jardín abierto, porque no se atienden a la secuencia de asociación estadística de las palabras (Fodor, Bever y Garrett, 1974).

Las propuestas anteriores se hallan sustentadas en un gran número de trabajos experimentales, entre los que cabe citar, para la memoria icónica de la fase sensorial, los de Sperling (1960); para la fase léxica las investigaciones sobre el tiempo ojo-voz (Morton, 1964), que es la diferencia existente entre el punto del texto que captan los ojos y el que en ese momento es pronunciado, pudiéndose ver que el ojo le lleva a la voz una gran ventaja. Por otro lado, los cambios en los movimientos oculares o la vuelta al texto para acoplar ojo y voz cuando se presentan palabras de difícil pronunciabilidad, o cuando aparecen secuencias de letras con órdenes de aproximación cero a la secuencia estadística de aparición de las letras en una lengua determinada, permiten hacer las inferencias que antes se señalaron. Los trabajos de electromiografía del aparato articulador vocal durante la lectura o en las pruebas de memoria de corto término constituyen otro conjunto de datos que confirman la transferencia de la memoria icónica a la de corto término (Hintzman, 1967 y Sokolov, 1972) y su papel en la comprensión de la lectura, pues perturbaciones de la actividad subvocal que sustenta la memoria de corto término, llevan a pérdidas de las capacidades de comprensión (Hardick y Petrimovich, 1970). Otro tipo de estudios sobre los tiempos de reacción cuando se comparan conceptos relacionados, permiten descubrir los estadios de la composición de las unidades paradigmáticas (Collins y Quillian, 1969) y los análisis de las perturbaciones afásicas hacen luz sobre los aspectos sintagmáticos (Jakobson y Halle, 1956).

Igualmente, diversas investigaciones sobre los tiempos de lectura de palabras aisladas y de textos arreglados conforme a ordenes dispuestas exprofeso para descubrir los estadios que antes señalamos, sirven de prueba a lo que acabamos de decir (Aaronson y Ferres, 1986).

Por todo lo anterior nosotros podemos decir que la comprensión de la lectura va a requerir del conocimiento de palabras aisladas y de sus significados, de la evocación de respuestas asociativas y de constricciones de tipo sintáxico y finalmente, de una integración organizativa del material leído en el cuerpo de conocimientos que tenga el lector.

La comprensión entonces va a hacerse apoyándose en el análisis de los aspectos microestructurales del texto, que corresponden a la información proveniente de las palabras y sobre la base de actividades integrativas que se realizan en torno a una macroestructura' que viene a constituir el nivel más global de información en el que quedan organizados los tópicos, temas, acciones o líneas directrices del texto (Kintsch y Van Dijk, 1978). Además de los elementos cognoscitivos anteriormente señalados habrá en el proceso aspectos metacognoscitivos que vienen a ser las estrategias conscientes que se siguen para obtener provecho del texto (Morles, 1985).

Lo antes mencionado sirvió para organizar la guía. Se dieron al principio las estrategias metacognoscitivas, como fueron la determinación de los propósitos de la lectura, los niveles de complejidad del material que iba a estudiarse y las formas de búsqueda de determinados contenidos. Se pasó inmediatamente al aspecto microestructural con el análisis de significados de las palabras y por último se hizo uso de los aspectos sintagmáticos con las asociaciones y relaciones que deberían buscarse en el texto para encontrarle una línea directriz a la lectura, lo que significó aprovechar el aspecto macroestructural.

---

## referencias bibliográficas de la nota técnica

Alcaraz, V. M., *La función de síntesis del lenguaje*, Trillas, México, 1980.

Aaronson, D. y Ferres, S., Reading strategies for children and adults: A quantitative model, *Psychological Review*, 1986, 93, 1, 89- 112.

Collins, A.M. y Quillian, M.R., Retrieval time from semantic memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1969, 8, 240-147.

Chomsky, N., The formal nature of language, en E.H., Lenneberg (ed.) *Biological foundations of language*, John Wiley, Nueva York, 1967.

Estes, W.K. *On the interaction of perception and memory in reading*, en D. Laberge y S. Samuels (eds.), Basic processes in reading. Perception and comprehension, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, Nueva Jersey, 1977, pp. 1-25.

Fodor, J.A., Bever, T.G. y Garreth, M.E., *The psychology of language: An introduction to psycholinguistic and generative grammar*, Mc Graw Hill, Nueva York, 1974.

Haber, R. y Hershenson, M., *The psychology of visual perception*, Holt, Rinehart and Winston, Nueva York, 1980.

Hardyck, C. y Petrimovich, L., Subvocal speech and comprehension level as a function of the difficulty level of reading material, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1970, 9, 647-652.

Hintzman, D., Articulatory coding in short term memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6B, 312-316.

Jakobson, R. y Halle, M., *Fundamentals of language*, Mouton, La Haya, 1956.

Kintsch, W. y Van Dijk, T. A., Toward a model of text comprehension, *Psychological Review*, 1978, 85, 363-394.

Luria, A.R., *Fundamentos de neurolingüística*, Toray Masson, Barcelona, 1980.

Morles, A., Entrenamiento en el uso de estrategias para comprender la lectura, *Educación, Revista interamericana de desarrollo educativo*, 1985, 98, 39-50.

Morton, J., The effects of content upon speed of reading, eye movements and eye-voice span, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1964, 16, 340-355.

Skinner, B.F., *Verbal behavior*, Appleton Century Crofts, Nueva York, 1957.

Sokolov, A.N., *Inner speech and thought*, Plenum, Nueva York, 1972.

Sperling, G., The information available in brief visual presentations, *Psychological Monograph*, 1960, 74, No. 11.

Zimkin, N.J., *Mechanisms of speech*, Mouton, Paris, 1968.

Zinchenko, V.P. y Vergiles, N.Y., *Formation of visual images*, Consultants bureau, Nueva York, 1972.

## **LIBROS PUBLICADOS EN ESTA COLECCION**

### **FOMENTO A LA PLANEACION**

Terminología de Automatización Documental

Glosario de Educación Superior

Escuela para Investigadores

Guía Didáctica para la Elaboración de Textos

Guía de Comprensión de Lectura. Textos Científicos y Técnicos.

Guía de Comprensión de Lectura. Textos Humanísticos.

Tesis en Educación. Catálogo

Catálogo de Investigaciones Educativas

Carreras de Educación Superior. Índice Permutado

Planeación Institucional. Aspectos Curriculares (Tomo I)

Planeación Institucional. Seguimiento de Egresados (Tomo II)

Matrícula de las Areas Prioritarias en México

Geotermia





