

878531
2
reje.

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE DISEÑO GRAFICO
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



DISEÑO EDITORIAL DEL LIBRO DE CIENCIAS NATURALES (PRIMER GRADO) PARA LA EDUCACION DE ADULTOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN DISEÑO GRAFICO

P R E S E N T A :

CARLOS MANUEL GONZALEZ MANJARREZ

DIRECTOR DE TESIS: LIC. LILIA BETANZOS HERNANDEZ

MEXICO D.F.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

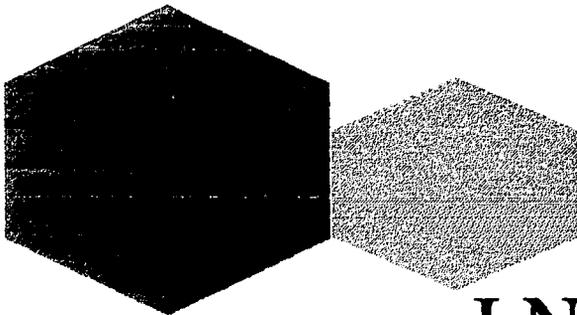


UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

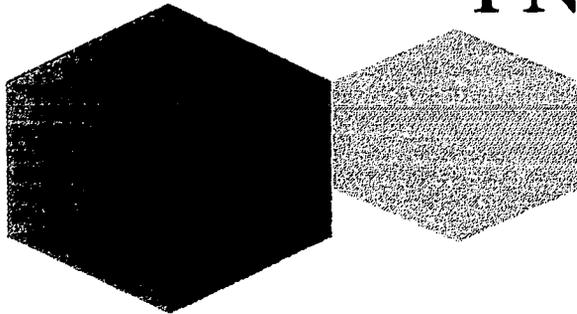
DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



INDICE



INDICE

| | |
|---------------------|----------|
| INTRODUCCION | 6 |
|---------------------|----------|

CAPITULO I

LA EDUCACION DE ADULTOS.

| | |
|--|-----------|
| 1.1 CONCEPTO DE ADULTO | 9 |
| 1.2 EL APRENDIZAJE DEL ADULTO | 10 |
| 1.3 LEYES DEL APRENDIZAJE APLICADAS A LA EDUCACION DE ADULTOS | 10 |
| 1.4 LIMITACIONES Y ASPECTOS QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE EN LOS ADULTOS | 11 |

CAPITULO II

EL INSTITUTO NACIONAL PARA LA EDUCACION DE LOS ADULTOS.

| | |
|--|-----------|
| 2.1 ANTECEDENTES | 14 |
| 2.2 FUNCIONAMIENTO | 15 |
| 2.3 PLAN DE ESTUDIOS PARA LAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL PRIMER AÑO DE SECUNDARIA PARA ADULTOS DE CIENCIAS NATURALES.(PRIMERA PARTE) | 18 |

CAPITULO III

INVESTIGACION DE EL MUNICIPIO DE IXTAPALUCA, ESTADO DE MEXICO.

| | |
|-------------------------|-----------|
| 3.1 ANTECEDENTES | 22 |
|-------------------------|-----------|

INDICE

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 3.2 LOCALIZACION | 22 |
| 3.3 ACTIVIDADES ECONOMICAS | 23 |
| 3.4 POBLACION | 24 |

CAPITULO IV

ELABORACION DE MATERIAL DIDACTICO.

| | |
|---|-----------|
| 4.1 INTRODUCCION | 27 |
| 4.2 LOS MATERIALES DIDACTICOS Y SU CLASIFICACION | 28 |
| 4.3 DEFINICION Y FUNCION DEL LIBRO | 29 |
| 4.4 PARTES DEL LIBRO | 30 |
| 4.5 PRODUCCION DEL LIBRO | 32 |

CAPITULO V

DISEÑO EDITORIAL

| | |
|--|-----------|
| 5.1 INTRODUCCION | 40 |
| 5.2 FORMATOS | 41 |
| 5.3 TIPOS DE PAPEL | 42 |
| 5.4 REDES Y RETICULAS | 43 |
| 5.4.1 REDES COMPOSITIVAS OBTENIDAS A PARTIR DE LA RED AUREA | 43 |
| 5.4.2 RETICULAS | 45 |

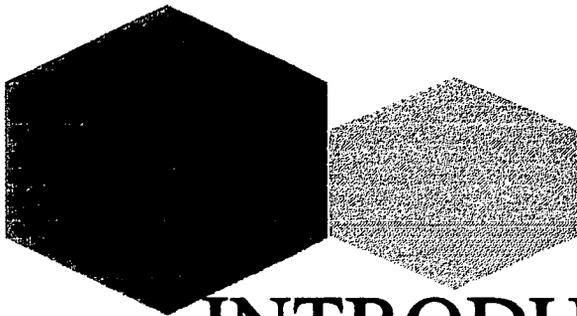
INDICE

| | |
|--|-----------|
| 5.5 CONSTRUCCIÓN DE LA MANCHA TIPOGRÁFICA | 47 |
| 5.6 PROPORCIONES EN BLANCOS | 48 |
| 5.7 INTERLINEADO | 49 |
| 5.8 ANCHO DE COLUMNA | 50 |
| 5.9 LETRAS BASE Y LETRAS RESALTE | 50 |
| 5.10 CALCULO TIPOGRAFICO | 51 |

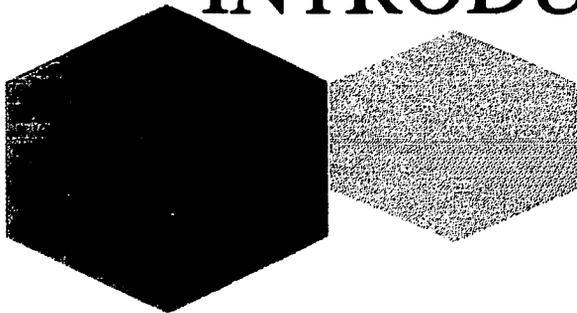
CAPITULO VI

REDISEÑO DE LIBRO DE CIENCIAS NATURALES (PRIMER GRADO)

| | |
|--|------------|
| 6.1 DISEÑO ACTUAL | 53 |
| 6.2 HIPOTESIS | 56 |
| 6.3 LIBRO ACTUAL | 57 |
| 6.4 DESARROLLO PARA EL REDISEÑO DEL LIBRO | 92 |
| 6.5 TECNOLOGIA PROPUESTA | 147 |
| 6.6 EVALUACION DEL PROYECTO | 151 |
| 6.7 DUMMIES Y ORIGINALES MECANICOS | 164 |
| 6.8 COSTOS DE PRODUCCION | 218 |
| 6.9 CONCLUSIONES | 223 |
| BIBLIOGRAFIA | 225 |



INTRODUCCION



INTRODUCCION

Introducción

La educación de los adultos representa un área de estudio en el sistema educativo nacional, teniendo una estructura y objetivos definidos para permitir al adulto su aprendizaje. La institución encargada de atender el problema del analfabetismo y promover la educación primaria y secundaria en nuestro país es el INEA (Instituto Nacional de la Educación de Adultos).

El plan de estudios de la secundaria para adultos se creó con el propósito de proporcionar educación a las personas mayores de 15 años que hayan acreditado la primaria y que deseen realizar estudios de secundaria, a través de un programa diseñado para que los adultos estudien sin necesidad de un maestro y con el apoyo de un asesor, sin asistir a una escuela ni en un horario rígido.

Teniendo como material didáctico básico de la secundaria para adultos:

a) Libros de texto. constituyen el recurso principal en el aprendizaje del adulto; se han elaborado cumpliendo con ciertos requisitos didácticos que permiten su manejo de manera ágil y la adquisición gradual de los conocimientos.

b) Ejercicios de autoevaluación. son cuadernillos que están integrados por una serie de ejercicios de las cuatro áreas de estudio (español, matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales), se resuelven al terminar de estudiar cada uno de los libros y permiten al adulto conocer el grado de aprendizaje adquirido.

Los libros de texto son los medios que le brindan al estudiante la información que necesita para cubrir la secundaria; del manejo que haga con ellos dependerán los resultados que logre el aprendizaje. Mi punto de partida para iniciar mi tesis deriva de la anterior información y después de investigar los libros actuales que se utilizan para la educación secundaria de los adultos, descubrí que los libros fueron hechos entre los años 1975 y 1976, siendo los mismos, solo que con reimpressiones, sin ninguna modificación, tanto en contenido como en diseño.

Mi tesis por lo tanto será el elaborar una nueva propuesta gráfica con los siguientes elementos, considerados suficientes para demostrar una nueva opción en su diseño editorial:

- .Portada, lomo y contraportada
- .Ilustraciones introductorias a cada unidad (6 y prefacio)
- .Índice
- .Prefacio
- .Desarrollo completo de la primera unidad y una página correspondiente a cada unidad
- .Glosario

INTRODUCCION

El libro corresponde a la materia de ciencias naturales primer grado de secundaria (primera reimpresión de octubre de 1990, con un tiraje de 85 000 ejemplares, mas sobrantes de reposición.). Cabe mencionar que los contenidos no me corresponden debido a que solo los estudiosos de cada materia en particular son los correspondientes.

Se seleccionó el libro de ciencias naturales debido a que es la materia de estudio que tiene mayor necesidad de utilizar imágenes que refuerzen los conceptos a estudiar, y como diseñador puedo dar mayores soluciones gráficas para reforzar de la manera mas adecuada el tema a estudiar. Se planea dejar abierto el nuevo rediseño para poderse aplicar a las demás areas de estudio en la enseñanza secundaria para adultos.

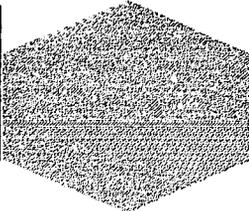
Se seleccionó a una comunidad de adultos que en la actualidad esta iniciando sus estudios incorporados al INEA. La comunidad es san francisco Acuatla, situada en el municipio de Ixtapaluca, ubicada en la zona oriente del estado de México, siendo uno de los municipios que constituyen el sistema urbano del valle de Cuautitlán- Texcoco, en la region III.

Tiene una superficie de 319.4 km, con lo cual se situa en el primer lugar en extensión territorial de los 17 municipios conurbados al D.F. Su población en 1990 era de 137,507 personas (fuente INEGI). Pero las estimaciones municipales dan 520,000 aprox. y como referencia de la misma se tiene la matricula estudiantil del municipio al obtener una media por escuela de 600 alumnos y una infraestructura de 126 planteles, teniendo una población estudiantil de 75,600 que significa el 55% de la población total del municipio. las edades de las personas que podrian estudiar con el INEA son el 70 % . (de 15 años en adelante).

En la comunidad de San Francisco Acuatla estuvé impartiendo clases a adultos a nivel secundaria en la materia de español durante 4 meses, basandome en el libro de texto de secundaria abierta proporcionado por el INEA, situación que me permitió conocer las necesidades educativas del adulto.

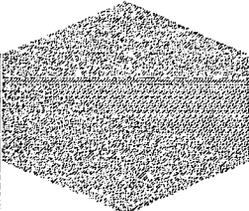
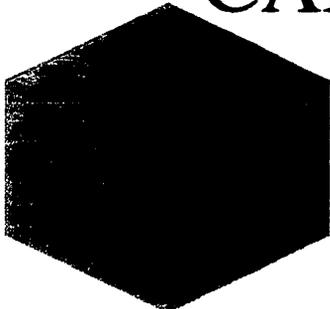
La evaluación de la nueva propuesta gráfica se realizó con otro grupo de adultos debido a que cuando se terminó la nueva propuesta, el grupo al que yo impartía clases no estaba cursando la materia de ciencias naturales (primer grado) y se evaluó con un grupo que estaba estudiando el libro actual a rediseñar, teniendo así por parte del adulto un conocimiento preciso de la evaluación que se le iba a aplicar mediante esta nueva propuesta.

La evaluación de la nueva propuesta gráfica se realizó con un grupo de adultos con estudios incorporados al INEA en el Municipio de Naucalpan; con edades que oscilan entre 15 y 26 años. A su vez también se evaluó el libro con la autora del libro original y sus resultados se presentan en la parte correspondiente a la evaluación del proyecto.



CAPITULO

I



1.1 Concepto de Adulto

Etimológicamente " Adulto procede del verbo latino «adolescente» que significa crecer y es la forma del participio pasado *adultum*, que significa por tanto, el que ha terminado de crecer o desarrollarse, el crecido." (1)

Biológicamente el estadio adulto se caracteriza por la definición de la capacidad reproductora y en los caracteres sexuales secundarios.

Desde el punto de vista jurídico-económico, un adulto es aquel individuo que ha alcanzado la mayoría de edad e inicia la actividad productiva, es capaz de sostenerse y de adquirir una serie de vínculos jurídicos.

Del Río Sandoril analiza la psicología de la adultez como la etapa que presupone la superación de la infancia, adolescencia y juventud y que comprende a su vez cuatro etapas: (2)

a) La viril (de 25 a 40 años), fase ascendente en la que se unifican las fuerzas anímicas, se consolidan las conquistas de la juventud, se funda la familia, se adquiere experiencia y se cimienta la estabilidad.

b) La edad madura (de 40 a 60 años) se llega a los mejores años de vida intelectual, con un indicio de decadencia casi imperceptible, se tiende a la introversión y la actividad mas reposada y segura disminuye el número de ilusiones quedando solamente las firmes; la razón domina los sentimientos y se ejerce un influjo social.

c) La vejez (60 a 75-80 años) la fuerza espiritual permanece íntegra, disminuye la fuerza física y los organismos sensoriales comienzan a dar señales de cansancio, cede la audacia y se miden los esfuerzos.

d) La decrepitud (75-80 años hasta la muerte) trae la extinción de la energía corporal y psíquica.

Cabe mencionar que así como los rangos de edades pueden ser muy variables, así la madurez implícita en la definición de adulto depende de muchos factores. La madurez fisiológica no presume la psíquica que se manifiesta con rasgos como la objetividad, la reflexión, la autonomía y la responsabilidad entre otros. (3)

(1) Cfr. Briseño, *El Aprendizaje en el adulto.*, p.19

(2) Cfr. *Gran Enciclopedia Rialp.*, tomo I., p.765

(3) Cfr. León Antonic., *psicopedagogía del adulto.*, p.25 y 26

1.2 El Aprendizaje en el adulto

No se puede partir este concepto sin no antes mencionar el significado de aprendizaje:

"El Aprendizaje es un proceso por medio del cual un individuo adquiere conocimientos de los hechos, actitudes o destrezas que producen cambios en su comportamiento." (4)

Así cuando hablamos de aprendizaje, debemos entender un proceso por medio del cual, el ser humano toma elementos del mundo externo que le hacen modificar su conducta de manera mas o menos permanente (5), ya sea en conocimientos, habilidades, sentimientos, destrezas o actitudes. "Tomando en cuenta todo su bagaje cultural anterior, su situación socioeconomica y sus características y aptitudes personales." (6)

Existen muchos factores que influyen positiva o negativamente en el aprendizaje de los adultos, ya que este al estar en constante evolución, no es algo estático o acabado, su proceso de aprendizaje se ve matizado por sus características biológicas, psicológicas y sociales.

El aprendizaje implica un cambio de conducta. En el caso de los adultos, este cambio es voluntario y consciente, se basa en la motivación y en la práctica de lo aprendido. quisiera dar un ejemplo digno de admirarse: un día un alumno mio de 78 años me dió una leccion. Al contarme que su esposa habia muerto hace poco y se quedó solo. Sus hijos no viven con El y quiere antes de morirse aprender a leer y escribir, pues toda su vida la ha vivido como burrito. ¿Verdad que nunca es tarde maestro ?...

1.3 Leyes del Aprendizaje aplicadas a la educación de los adultos.

Las leyes de Aprendizaje para la educación de los adultos son las mismas que en la educación tradicional, solo que hay que tener en cuenta que los programas de un niño son a largo plazo, y los del adulto son de uno o dos años aproximadamente, por lo que es muy importante tomar en cuenta las leyes del aprendizaje: (7)

Ley de la Predisposición: esta ley dice que las primeras impresiones son las Más duraderas, hay que procurar mantener el interés.

Ley del Efecto: esta ley expresa que la gente tiende a aceptar y repetir aquellas actividades que le son satisfactorias y agradables, Así como rechazar las molestas o que le disgusten.

Ley del ejercicio: esta ley plantea que cuanto más se practique, mas oportunidades existen de consolidar el aprendizaje de dicho acto.

Ley de la novedad: esta ley postula que una habilidad no practicada o un acon-

(4)Cfr. Verner y Davison, Factores en el aprendizaje y la instrucción de adultos, p.4

(5)Cfr. Anuiés, Manual de Didáctica general, p.11

(6)Cfr. Vidal y Beltran, Experiencia capacitadora en la escuela orientación para varones p.4

(7)Cfr. Nericí, Hacia una Didáctica general dinámica, p.219 y 220

tecimiento no ejercitado es muy probable que se olvide. de aquí la importancia de las revisiones periódicas.

Ley de la vivencia: esta ley formula que una experiencia de aprendizaje vivida intensamente se recuerda más fácilmente que una rutinaria o aburrida.

Estas leyes deben normar la forma de planear la educación, de llevarla a cabo y de evaluarla, es necesario tomarlas en cuenta para que el aprendizaje en el adulto sea realmente significativo y pueda modificar su conducta de manera más o menos permanente, buscando siempre un mejoramiento en su vida.

1.4 Limitaciones y Aspectos que favorecen el aprendizaje en los adultos

El educador de adultos tiene que tener muy presentes las características del adulto, puesto que la profundidad con la que pueda conocerse al adulto depende en gran medida la eficacia de toda la acción educativa. entre las limitantes que tenemos que vencer y hacer de ellas factores que nos ayuden a entender al adulto encontramos :

-La agudeza visual y auditiva disminuyen progresivamente con la edad.

-El nivel de las capacidades intelectuales se encuentra vinculado al ritmo del metabolismo cerebral y con la edad se produce una disminución del flujo sanguíneo cerebral y del consumo del oxígeno por el cerebro.

-En aspectos de memoria inmediata, codificación, estructuración, la mayoría de los adultos, observan un descenso con la edad. (8) En general el adulto se encuentra más ligado a hechos concretos y prácticos que a abstractos.

-La inteligencia y la capacidad de aprender no declina con el simple aumento de la edad, Es hasta después de los 60 años, que se presenta un ligero descenso de las facultades del individuo, lo que le dificulta un poco el aprendizaje. (9)

" El adulto presenta pérdida de energía general " (10) Esto se da conforme va avanzando la edad, en los adultos jóvenes no se presenta esta pérdida, al contrario, pareciera como si tuvieran energía almacenada que requiere encauzar positivamente, en cambio el adulto mayor ve menguado su vitalismo e influye en la capacidad y voluntad del adulto en programas educativos, lo que no significa que declina la inteligencia y voluntad para aprender, sino se requiere de un mayor esfuerzo para conseguirlo. claro que como lo mencionó el señor anteriormente, no siempre es tarde para aprender.

Los intereses de los adultos son mas estables, para ellos, lo que más les interesa es la eficacia práctica de lo que estan aprendiendo. una característica que influye en los adultos es :

(8) Cfr. INEA, Desarrollo y Perspectivas de la alfabetización en México, p.102

(9) Ibidem

(10)Cfr. Verner, Boot; Educación de adultos, p.33

CAPITULO I

La Motivación por aprender; existen ocho tipos de motivaciones en el adulto por aprender y son : (11)

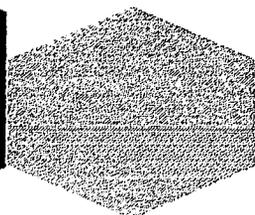
1. El deseo de ser promovido social y profesionalmente.
2. El Espíritu competitivo.
3. La Búsqueda del brillo social.
4. El Deseo de comprender más y mejor al mundo.
5. La Necesidad de tener experiencias.
6. La Sublimación de tendencias creativas.
7. La Búsqueda de una actividad lúdica.
8. Diferentes razones de tipo psíquico.

Con esto se puede afirmar que el adulto no se motiva para aprender, si no ve que el conocimiento nuevo le es útil para mejorar sus condiciones de vida. Además de estos factores motivacionales se pueden señalar:

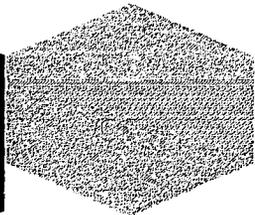
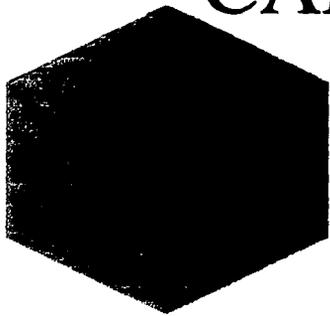
- La Inseguridad
- El Temor al fracaso
- El Sentimiento de inferioridad
- El Agotamiento por el trabajo
- Aspectos Familiares, Económicos y sociales, sobre todo en adultos marginados.

Al Motivar al adulto lo que se pretende es tratar de vencer su miedo al ridículo que se tiene y procurar mediante el estudio salir adelante. las actividades deben estar adecuadas a sus capacidades, necesidades y realidades de los adultos. Se debe tener presente la capacidad personal de cada adulto.

(11) Cfr. A.Molles y F. Muller; citado por C. Verner y A.Boot, op. cit. p. 104



CAPITULO



II

2.1 Antecedentes

El Instituto Nacional para la educación de los adultos es el organismo encargado de atender el problema del analfabetismo y promover la educación primaria y secundaria en nuestro país.

Para poder proporcionar este servicio de atención a los adultos, el instituto cuenta con delegaciones estatales en las capitales de toda la República y una coordinación de operaciones en el distrito federal. Estas delegaciones del Instituto son las encargadas de organizar y operar el programa de educación básica, en el cual colaboran asesores.

El programa de educación básica es responsable de proporcionar a todos los adultos que lo requieran, la oportunidad de iniciar o concluir la primaria y la secundaria, en los horarios de que dispongan los adultos y sin desatender sus ocupaciones diarias. El estudio y la Acreditación tanto de la primaria como de la secundaria, tienen el reconocimiento oficial de la Secretaría de Educación Pública.

La organización del servicio en la Educación básica es para la educación de adultos una responsabilidad de toda la sociedad, el servicio de secundaria para adultos que ofrece el programa de educación básica, se proporciona a través de instituciones y organismos que tienen contacto directo con la población adulta que lo demanda, de tal forma que el servicio se organiza a través de :

- a) La Participación de las comunidades que eligen un comité de educación para adultos, el cual se responsabiliza del servicio en la comunidad.
- b) El Apoyo que las instituciones y empresas de los sectores público, privado y social, facilitan en los propios centros de trabajo.
- c) La Participación de los municipios que apoyan el establecimiento de centros de asesoría y consulta.

La participación de estas figuras en la promoción y desarrollo del proceso educativo, representa la condición necesaria para que el programa de educación básica logre sus propósitos. Estas instancias a su vez, reciben el apoyo técnico y pedagógico indispensable para su funcionamiento a través de las delegaciones estatales del instituto, las coordinaciones regionales de cada entidad y la coordinación de operaciones en el Distrito Federal. (12).

(12) Cfr. INEA. Manual del Asesor de secundaria (documento preliminar) p. 6 y 7

2.2 Funcionamiento

El plan de estudios de la secundaria para adultos se creó con el propósito de proporcionar educación a las personas mayores de 15 años que hayan acreditado la primaria y que deseen realizar estudios de secundaria, a través de un programa diseñado para que los adultos estudien sin necesidad de un maestro y con el apoyo de un asesor, sin asistir a una escuela ni en un horario rígido.

El plan de estudios de la secundaria para adultos, abre la posibilidad de incorporar al estudio a un gran sector de la población que por diversas razones no han terminado su educación secundaria.

Las Areas de estudio de la secundaria para adultos comprende cuatro areas de conocimiento: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Estas areas se estudian en tres grados; cuando el adulto estudiante cuenta con los documentos que avalen la acreditación de algún grado de la secundaria, podrá incorporarse al sistema abierto para continuar con el grado inmediato superior.

El Material Didáctico Básico de la secundaria para adultos es el siguiente:

a) Los Libros de texto. constituyen el recurso principal en el aprendizaje del adulto; se han elaborado cumpliendo con ciertos requisitos didácticos que permiten su manejo de manera ágil, y la adquisición gradual de los conocimientos.

b) Los Ejercicios de autoevaluación. son cuadernillos que estan integrado por una serie de ejercicios de las cuatro areas de estudio. se resuelven al terminar de estudiar cada uno de los libros y permiten al adulto conocer el grado de aprendizaje adquirido.(13)

Es recomendable que el asesor y los estudiantes consulten y utilicen otros materiales Didácticos, esto les permitirá ampliar la información contenida en los textos. Otros Materiales Didácticos que se pueden utilizar son: Mapas, Gráficas, Diccionarios, Enciclopedias, etc.

La Acreditación y Certificación de estudios se da mediante un mecanismo que da validez oficial a los conocimientos adquiridos por los adultos y se cumple a través de la presentación de exámenes que determinan el grado de conocimiento adquirido por el estudiante, para lo cual el adulto debe realizar ciertos trámites para solicitar y presentar dichos exámenes.

A continuación se presentan las diferentes opciones en que el adulto estudiante puede presentar sus exámenes:

a) Exámen parcial: Son cuatro exámenes por cada grado; uno por cada una de las cuatro areas de estudio; por lo tanto es necesario presentar y acreditar doce exámenes para obtener el certificado de secundaria.

b) Exámen global area: Consiste en presentar un exámen que corresponde a los tres grados de una area de estudio; en total son cuatro exámenes para acreditar la secundaria. Si en un exámen global area se aprueban solo dos grados del area presentada se tomarán como acreditadas y posteriormente se podrá presentar el grado que no se acreditó.

c) Exámen global grado: Cada exámen de este tipo comprende las cuatro área de estudio de un grado: para acreditar la secundaria el adulto estudiante deberá aprobar 3 exámenes de este tipo.

d) Exámen global nivel. Es un solo exámen que comprende las cuatro areas de estudio en sus tres grados. (14)

En cuanto a los requisitos que debe cubrir el adulto estudiante para la presentación de sus exámenes, se necesita lo siguiente en caso de ser por primera vez :

- Ser Mayor de 15 años.
- Presentar una copia certificada del acta de nacimiento y copia fotostatica.
- 4 Fotografías Recientes tamaño infantil, de frente, con la cara y orejas descubiertas y sin aretes (en caso de mujer).
- Forma AC- 04, solicitud de exámen y pago de derechos, debidamente llenada.
- Certificado de primaria (original y copia).
- Pago de derechos (exámen parcial \$ 60.00, global area \$180.00, global grado \$240.00, global nivel \$720.00 (Precios de 1986)).
- Boleta de calificaciones legalizadas en el caso de haber cubierto totalmente uno o dos grados de secundaria en el sistema escolarizado.
- A todo estudiante de primera inscripción se le entregará una credencial con la matrícula que le corresponde. En ocasiones subsecuentes, para solicitar exámenes se requerirá unicamente:
- Forma AC-04. Solicitud de Exámen y pago de derechos, debidamente llenada.
- Credencial del estudiante.
- Pago de derechos.

En el caso de no obtenerse la acreditación correspondiente, se pueden presentar los exámenes cuantas veces sea necesario hasta lograr su aprobación, cubriendo el pago de derechos respectivo.

CAPITULO II

Cuando el adulto estudiante aprueba todos los exámenes de las áreas y grados de la secundaria, recibe el certificado correspondiente, el cual tiene validez oficial de la secretaria de educación pública.

Los libros de texto en la educación secundaria para adultos como en cualquier tipo de sistema educativo, permiten al estudiante distintos medios que le ayudan a adquirir los conocimientos y habilidades que exige el nivel que esta estudiando; estos medios o apoyos didácticos pueden ser muy variados dependiendo del tema que se trate.

En la secundaria para adultos, los medios básicos indispensables con los que cuenta el adulto estudiante para adquirir los conocimientos que requiere este nivel educativo, son los libros de texto. Los libros de texto son los medios que le brindan al estudiante la información que necesita para cubrir la secundaria; del manejo que haga con ellos dependerán los resultados que logre el aprendizaje.

La correcta utilización de los libros de texto es responsabilidad directa del propio estudiante y el asesor. los libros de texto de la secundaria para adultos son veinte en total:

- 6 de español: 2 de primer grado , 2 de segundo grado , 2 de tercer grado
- 6 de matemáticas: 2 de primer grado ,2 de segundo grado 2 de tercer grado
- 5 de ciencias sociales: 1 de primer grado ,2 de segundo grado,2 de tercer grado
- 3 de ciencias naturales: 1 de primer grado,1 de segundo grado, 1 de tercer grado

Los contenidos de los textos estan organizados de la siguiente manera:

Todos los libros tienen un índice, el cual ayuda a localizar rápidamente los temas. es necesario y de gran utilidad que se lea el índice al iniciar el estudio de cada libro. En todos los libros aparecen textos escritos, que desarrollan el tema que se esta tratando, proporcionando al estudiante la información que requiere. También aparecen en los libros ilustraciones que ayudan a reforzar gráficamente la información de los textos escritos.

En la mayoría de las áreas, al principio del libro se encuentra una introducción, prefacio, presentación o algunas orientaciones que brindan al estudiante una explicación general de los temas que componen el libro y algunas recomendaciones para el estudio.

Todos los libros estan divididos en unidades, y estos a su vez en temas apartados o lecciones, que presentan información sobre hechos o datos relacionados entre sí. El número de unidades y temas de cada libro varia según el area de estudio. (15)

Existen actividades complementarias que tienen la finalidad de orientar al asesor sobre la forma en que puede desarrollar los contenidos de los libros de texto durante las sesiones de asesoría, de manera que resulte eficiente, ágil y amena.

Las actividades complementarias que se presentan están organizadas por área y grado. En el caso de español se sugieren actividades generales para los tres grados, y solo se especifican para los diferentes aspectos del área. En el caso de ciencias naturales y ciencias sociales se sugieren actividades por cada unidad de aprendizaje, para el área de matemáticas no se plantean este tipo de actividades, ya que en los textos se presentan suficientes ejercicios de aprendizaje. (16)

2.3 Plan de estudios para las actividades complementarias del primer año de secundaria para ductos de ciencias naturales (primera parte)

Debido a la sugerencia de actividades en la materia de ciencias naturales se presentan las actividades complementarias de 1er. grado :

Unidad I

- discutir sobre:
 - Concepto de ciencia
 - Las ciencias naturales
 - Usted como científico en Acción
- Formar equipos para :
- Realizar ejemplos de Inducción- Deducción.

Unidad II

- Elaborar cuadros sinópticos de las aportaciones a la astronomía :
 - Los antiguos mayas
 - Los griegos de la antigüedad
- Elaborar fichas de contenido de :
 - La ley de la gravitación universal
- Observar y explicar en un globo terraqueo o mapa mundi:
 - Las coordenadas terrestres
 - Los meridianos
- Elaborar esquemas de :
 - Sistema planetario

(16) Idem. p.16

- Las estaciones del año
- El ciclo lunar
- Los eclipses
- El universo

Unidad III

- Formar equipos para comentar los temas :

- . Estructura general del planeta
- . La atmósfera, presión atmosférica y la composición de la atmósfera
- . La atmósfera en constante cambio y movimiento

- Elaborar cuadros comparativos de :

- . La hidrosfera
- . La litosfera
- . La biosfera

Unidad IV

- Elaborar cuadros sinópticos de :

- . Factores que moldean y alteran el relieve de la Corteza terrestre (exógenos y endógenos).

- Elaborar cuadro resumen de :

- . Vulcanismo (definición)
- . Tipos de volcanes (cómo se forman)
- . Volcanes mas importantes (mencionar)
- . Zonas volcánicas (ubicar)
- . Temblores de la tierra o sismos, terremotos y maremotos (como se forman)

- Localizar en mapas :

- . Regiones volcánicas de México y el mundo

- Hacer comentarios acerca de :

- . Escalas : Mercalli y Richter

- Elaborar una ficha de contenido sobre :

- . Minerología (rama de las ciencias naturales)

- Elaborar cuadros comparativos de :

- . Era Cenozoica
- . Era Mesozoica
- . Era Paleozoica (período, características y formas de vida)

Unidad V

- Observar en un esquema:

- . El microscopio
- . Sus partes y funcionamiento

- Elaborar un cuadro comparativo de :

- . Los seres vivos y el mundo inorgánico

- Elaborar fichas de contenido de :

- . Protistas
- . Plantas
- . Animales

Unidad VI

- Elaborar cuadro resumen de :

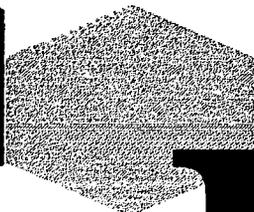
Relaciones ecológicas:

- . Poblaciones
- . Asociaciones
- . Comunidades
- . Ecosistemas

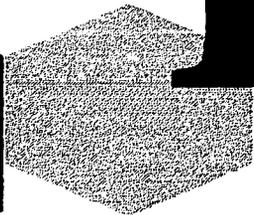
Elaborar resumen de la unidad.

- . El hombre y los recursos naturales
- . Los recursos naturales renovables
- . Los recursos naturales no renovables (17).

(17) Idem. p.112-114.



CAPITULO



III

3.1 Antecedentes.

El Municipio de Ixtapaluca, esta en la zona oriente del Estado de México, siendo uno de los municipios que constituyen el sistema urbano del Valle Cuautitlán - Texcoco, en la región III.

Tiene una superficie de 319.4 km. Cuadrados con lo cual se situa en el primer lugar en extensión territorial de los 17 municipios conurbados al Distrito Federal. Demográficamente ha sufrido grandes transformaciones ya que, en la década de los 80's aumento significativamente la población, principalmente en las Delegaciones de Tlalpizahuac, Ayotla y Tlapacoya, que son las Más próximas al Distrito Federal, y el Valle de Chalco.

La dinámica con que se dió la inmigración sufrida en esos años, originó tasas de crecimiento de hasta 15% anual, situación que modificó las formas de gobierno y las necesidades que este tiene que satisfacer, como la propiedad de las mismas.

Las altas tasas de crecimiento poblacional y urbano en ls delegaciones mencionadas, modifican profundamente las formas de existencia de la comunidad y sus actividades económicas, la explotación de la tierra pierde significación en la producción, avanzando con gran dinamismo la presentación de servicios y el comercio al menudeo, que tiene como objetivo el de satisfacer la demanda de bienes de consumo requeridos por los asentamientos humanos.

En las demás delegaciones (San Francisco Acuautla, Coatepec, Ávila Camacho y Río Frio), Las costumbres de producción se mantienen, ya que el agro sigue siendo la principal actividad económica, que junto con el corredor industrial y empresas concetradas en la zona urbana del municipio da a Ixtapaluca, una gama muy diversa de actividades, pero sin que lleguen a absorber toda la fuerza de trabajo existente en Ixtapaluca, por lo que gran parte de esta recurre al Distrito Federal y Municipios circundantes (18).

3.2 Localización

El Municipio de Ixtapaluca se localiza en la parte sur de la porción Oriental del Estado de México. Tiene una extensión territorial de 31. 944.39 hectáreas. Esta conformado por una cabecera municipal, siete delegaciones, diecisiete subdelegaciones y cuarenta y tres colonias.

Es uno de los Municipios del sistema urbano del valle de Cuautitlán- Texcoco en la región III del Estado de México. Limita al Norte con el Municipio de la Paz, Chimalhuacan y Texcoco; por el Sur con Chlaco; por el este con Tlalmanalco y el Estado de Puebla.

(18) Cfr. Plan de Desarrollo Municipal (1991-1993)., Municipio de Ixtapaluca. Estado de México. p.19



(19) LOCALIZACION DE IXTAPALUCA

3.3 Actividades Económicas

Para un Municipio como Ixtapaluca, reto de aprovechar la mano de obra que se ha de incrementar por el crecimiento natural de la población, además de su movimiento inmigratorio que se da en nuestro territorio, es por demás un desafío enorme y que se requiere de una atención especial, acorde con la dinámica de la industrialización del Estado de México y de la Nación.

La generación de empleos que se puede dar en un ámbito municipal, no será suficiente para satisfacer la demanda de los empleos de la comunidad ixtapaluquense, pues los agentes económicos generadores de estos no crecen con el mismo dinamismo que la fuerza de trabajo.

La estrategia por parte de la presidencia municipal (1991-1993) para solucionar este contexto, se ha de poner énfasis al apoyo y al aliento de la actividad económica en los sectores agrario, industrial y, el comercial, todo esto en el marco de un diálogo abierto, franco y veraz, el cual encauce las energías del Municipio hacia la superación de sus problemas.

Las líneas de acción en pro del desarrollo económico municipal han de girar en torno a las disposiciones estatales y federales capaces de revertir las tendencias negativas de demanda de trabajo en los sectores agrícola y pecuario, así como también se deberá de aumentar la creación de empleos en aquellas actividades que ya tienen índices positivos, como son el industrial y el comercial y el de servicios.

Se tiene que fomentar la inversión productiva en todas sus áreas y en particular la agrícola, pues esto permitirá contar con excedentes capaces de proporcionar mejores alternativas de existencia a la sociedad de Ixtapaluca. Así como también que los trabajadores manuales e intelectuales tengan mejores y mayores posibilidades de encontrar satisfechas sus expectativas de existencia.

3.4 Población.

La población, en su dinámica de crecimiento natural, en su movilidad, en su patrón de distribución territorial, es objeto y sujeto fundamental del desarrollo socioeconómico del municipio; es simultáneamente, el recurso básico para el desarrollo y su beneficiario.

A pesar de la significativa reducción en la tasa de crecimiento poblacional del municipio en los últimos años, principalmente en las delegaciones municipales con un gran crecimiento urbano, como lo son: Tlalpizahuac, Ayotla y Tlapacoya, significan un reto muy considerable en términos de ocupación productiva y de los servicios que será necesario crear, además de los problemas colaterales que de la incapacidad de resolver estas necesidades que se desprenden.

El Municipio de Ixtapaluca tuvo un aumento poblacional del 176.6% en los últimos ocho años al pasar de 77,872 habitantes en 1980 a los 137,507 en 1990. Este incremento ha sido consecuencia de los asentamientos humanos irregulares que se establecieron en terrenos del régimen ejidal, vendidos ilegal y anárquicamente, sin tomar en cuenta la introducción de los más elementales servicios públicos, situación que sigue prevaleciendo hasta la fecha. Estos antecedentes nos sitúan en una tasa de crecimiento anual del 5.85% de 1980 a 1990, como se muestra en el cuadro.

Población: Ixtapaluca

| Años | Cantidad |
|------|----------|
| 80 | 77,862 |
| 81 | 82,419 |
| 82 | 87,242 |
| 83 | 92,348 |
| 84 | 97,752 |
| 85 | 103,473 |
| 86 | 109,528 |
| 87 | 115,938 |
| 88 | 122,723 |
| 89 | 129,905 |
| 90 | 137,507 |

CAPITULO III

Para tal efecto el gobierno del Estado de México implantó dos programas que ayudarían a frenar el crecimiento de la población en áreas destinadas a las labores agrícolas; programas conocidos con el nombre de pinte su raya y cota 2300.

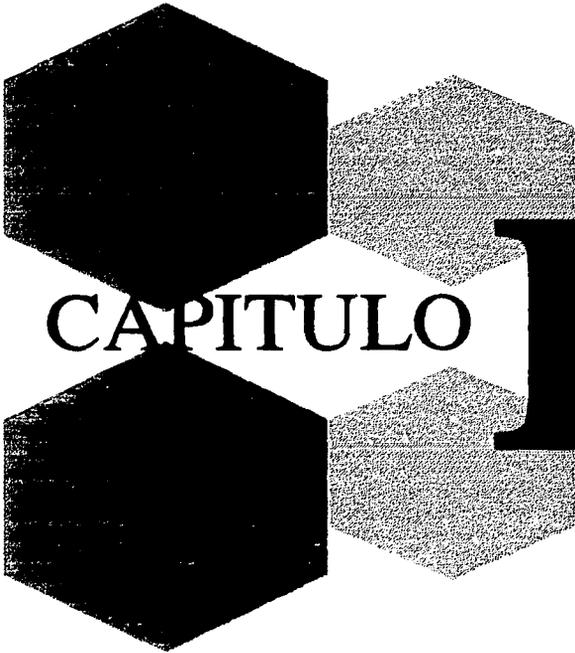
El primer programa delimita el área de crecimiento de la población urbana e indica las reservas territoriales así como el crecimiento industrial, agrícola y forestal. el segundo, marca el punto máximo de altura de 2,300 mts. Estableciendo el servicio a las poblaciones ahí asentadas.

La estrategia del gobierno municipal respecto a su planeación, parte de la realidad tal cual se presenta en el municipio, aun y cuando existen diferencias en lo que se refiere a la cantidad de población existente en el Municipio, ya que mientras el INEGI clacula 137,507 habitantes.

las estimaciones municipales dan 520,000 aproximadamente, y como referencia de la misma se tiene la matrícula estudiantil del municipio al obtener una media por escuela de 600 alumnos y una infraestructura de 126 planteles con lo que da una población estudiantil de 75,600 que significa el 55% de la población total del Municipio sin considerar al estudiantado que sale de las localidades.

Lo cual elevaría su número a niveles de 60 o 70% con lo que se tendría aproximadamente la cantidad de 96,250 estudiantes, restando 41,257 del resto de la población, es decir, el dato oficial de 167,507 habitantes no corresponde a la realidad municipal. (21)

(21) Cfr. Departamento de Educación y bienestar Social del Municipio de Ixtapaluca.



CAPITULO

IV

4.1 Introducción

" ... El docente idóneo creará algún método ingenioso para hacer la luz en la mente de su alumno de manera que capte la idea de una vez por todas y la haga suya para siempre." (22)

Comunicar una idea no es un proceso simple ya que cada uno de los alumnos llega ante el maestro o en nuestro caso asesor con un conjunto distinto de variables. De hecho se puede decir que los alumnos mismos son las variables.

Cada uno de ellos viene con sus propias experiencias y propósitos y, aunque todos los individuos del grupo pueden tener ciertas experiencias comunes no habrá dos de ellos que lo interpreten exactamente de la misma manera. Cada educando se ocupa de crear su propio mundo, que es único y solamente puede compartir algunas características con él de los demás.

Se ha definido al aprendizaje como una modificación de la conducta a través de la experiencia, de manera que quien aprende se conduce de modo diferente después que dicho cambio ha tenido lugar; en otras palabras, luego que el Maestro y Alumno se han comunicado.

Este proceso tiene éxito en la medida que se comprendan las ideas que se tratan de transmitir, es decir, en la medida que se recrean en la mente del educando, de manera que éste pueda incorporar lo que ha descubierto a su propio esquema de cosas y lo relacione con el mundo que lo percibe.

En la antigua escuela el maestro se veía obligado a recurrir a la palabra hablada, pues los medios de impresión o de algún otro tipo eran escasos o inexistentes. El maestro llegó a ser la principal fuente de información porque no quedaba otra alternativa y así nació la tradición oral de la enseñanza. Si no eran capaces de hablar con claridad y precisión, los maestros eran aburridos y carentes de gracia.

Pero hoy en día existen tantas cosas que los alumnos necesitan y desean saber, que ¡ Las palabras solas no bastan !.

La fluidez verbal sólo es una de las habilidades requeridas. Los maestros modernos también deben de estar informados de los medios didácticos y de sus aplicaciones al proceso de aprendizaje. Cuando aprenden, los jóvenes y con mayor razón Los adultos, hacen uso de todos sus sentidos:

Gustan, Palpan, Huelen, Ven y Escuchan. De este modo se van formando un cúmulo creciente de experiencias a las que pueden echar mano y en las que pueden basar abstracciones comprensibles de la realidad.

(22) Cfr. David P. Page, Theory and Practice of teaching ,(Nueva York : A.S Barnes & Co., 1858), pag. 318

Los Maestros creativos contribuyen en este proceso proporcionando infinidad de experiencias, que en nuestro caso se ve limitado por el poco de tiempo del asesor a sus alumnos. Al principio de este proceso las palabras son menos importantes que las experiencias. (23)

El estudiante debe adquirir primeramente las experiencias concretas y los antecedentes que le permitan percibir, interpretar y asimilar hechos, conceptos, ideas y habilidades. (23)

Edgar Dale se expresa con sencilla elocuencia acerca de la relación entre la experiencia y los símbolos. La verdad de lo que dice Dale reside en el significado que le damos a las palabras, no en las palabras mismas.

" La vida es demasiado corta para que la probemos por completo a través de la experiencia sensorial directa. También debemos vivir en niveles simbólicos mediatos. Pero los símbolos que se empleen deben apoyarse siempre en una base rica de experiencias. Por tanto debemos preocuparnos en impedir nuestra enseñanza de la Geografía, Ciencias Naturales, Historia y Aritmética sea demasiado verbalista, estéril y vacía. " (24)

4.2 Los Materiales Didácticos y su Clasificación

En un sentido amplio, " Los Materiales Didácticos son todos aquellos elementos, aparatos, objetos y representaciones de la realidad que forman parte de la situación de aprendizaje y posibilitan una comunicación positiva entre el educador y los educandos." (25)

Los Materiales Didácticos son medios de Comunicación que facilitan el proceso enseñanza-aprendizaje, aproximado al educando a la realidad.

Cabe mencionar que Didáctica "Es el arte de enseñar". (26)

Las condiciones que debe reunir cualquier material para que sea didáctico son las siguientes : (27)

- Deben responder a una necesidad informativa específica.
- Debe ser sencillo y explicarse por sí mismo.
- Debe contener sólo los elementos mínimos indispensables.
- Debe haber sido seleccionado o elaborado en base a sus posibilidades reales de empleo.
- Debe ser de duración razonable, es decir, que se haya elaborado ó

(23)Cfr. William Raymond V., Material Didáctico: Ideas Prácticas para su Desarrollo., p. 11 y 12

(24) Edgar Dale, "Coming to Our Senses", The News Letter (Columbus Ohio: School of Education, Ohio University, Febrero 1966, XXXI, Num 5.) pag. 4

seleccionado en función de las veces que se empleará y los requerimientos de actualización.

- Debe tener las dimensiones correctas de acuerdo a las condiciones en las que se empleará.

- Debe cumplir los objetivos para los que fueron seleccionados o elaborados.

Los materiales didácticos poseen, obviamente, características muy diversas, por lo tanto, existen diversas maneras de clasificar estos materiales :(28)

Por su Universo o Cobertura :

- Materiales de difusión generalizada
- Materiales de difusión parcial

Por su forma de transmisión :

- Visual
- Auditivo
- Audiovisual

Por su Uso:

- Individual
- Grupal

Debido a que el adulto en nuestro país, mediante el INEA (Instituto Nacional para la Educación de los Adultos) tiene como Método de aprendizaje en la educación secundaria a un asesor, que no ejerce la función de Maestro, sino de apoyo, y su plan de estudio se basa en el uso de libros correspondientes a las materias a estudiar y el libro es su mayor apoyo de estudio, y por consiguiente material didáctico, Mi Tesis se va a enfocar al Libro de texto.

4.3 Definición y función del libro

Actualmente para definir el libro suelen utilizarse varios criterios: si tomamos en cuenta su forma "libro (Del latín liber; o sea "Pélicula", que ha dado su nombre al libro). Término genérico que designa al conjunto de varias hojas de papel, vitela, pergamino u otro material en blanco, manuscritas o impresas; cosidas o encuadernadas, con cubierta o pasta y que forman un volumen". (29)

Pero el concepto libro, no es solamente el que nos da lo constituido por la recopilación y ordenación de hojas, " Un libro es un medio de expresión donde han quedado asentados los conocimientos, ideas, imaginación, esperanzas y

(25)Cfr. Avolio de cols, Susana. Conducción del Aprendizaje, p.258

(26)Cfr. Diccionario Inter-Sopena, ed. Ramón Sopena, p. 114

(27)Cfr. Rosario Colín, Producción y Validación de Materiales Escritos para Neolectores, Versión Preliminar, Mimeo, México, 1984.

(28)Cfr. INEA, Los Materiales Didácticos „Mimeo, p.8

hasta los sufrimientos del ser humano, acumulados durante siglos."(30)

Se puede afirmar entonces que el libro ha sido desde su invención un medio de transmisión de la sabiduría humana a las generaciones futuras de su especie. Bajo esta estructura el libro es un narrador por excelencia.

4.4 Partes del Libro

Dentro de la descripción de un libro es imprescindible la definición y estudio de cada una de las partes que lo conforman. Invariablemente, todo libro formal, debe contener los siguientes elementos: (31)

Parte Externa

-**Cabeza:** Parte superior del libro.

-**Pie:** Parte inferior del mismo.

-**Lomo:** Sitio en el cual estan sujetas las hojas; puede ser plano o convexo.

-**Frente:** Lado contrario al lomo en donde se abre el libro y se pasan las hojas.

-**Cubierta o Portada:** Cubierta anterior del libro de papel o plástico a veces separable, que protege el libro generalmente esta ilustrada atractivamente con figuras alusivas al texto.

-**Segunda y Tercera de forros:** Comunmente son blancas (sin impresión), aunque en algunos casos si llevan impresión en los libros encuadernados en tela la segunda y la tercera de forros servirán de base para pegar las guardas.

-**Contraportada o cuarta de forros:** Última parte del libro, en la cual se puede continuar la impresión de la portada.

-**Solapas:** Se usan ocasionalmente y son parte de la portada y contraportada son prolongaciones laterales que se doblan hacia adentro de aproximadamente 10 cm. de ancho. Pueden imprimirse con textos.

Parte Interna.

En la parte interna del libro encontramos:

-**Guardas:** Hojas en blanco (generalmente dos) que se hallan al principio y al final del libro como protección.

-**Portada:** Primera página del libro; lleva impreso el título.

(29) Cfr. Historia del Libro. Madrid, Alianza Editorial, 1982. p.23

(30) Cfr. Sanchez Carlos. Cómo se hace un libro. CECSA. México. 1986.p.15

(31) Cfr. Rodrigo Garza Ana y Herrera López Ma. de Jesús. Elaboración dun sistema para diseñar portadas de Libros. México. 1990.p.18-21

-Portadilla: Tercera página del libro; en la que se encuentran los siguientes datos :

- . El título del libro
- . El subtítulo del libro
- . El nombre, seudónimo o iniciales del autor o autores.
- . Nombre del compilador o antologista.
- . Nombre de los colaboradores del autor.
- . Nombre del prologuista.
- . Número de edición.
- . Número de tomo o volumen, cuando la obra pertenece a una colección.
- . **Pie de imprenta:** comunmente se impreme en la parte inferior y contiene estos datos: lugar de la edición, nombre del editor y año de la edición.

..Nota de serie: numero que corresponde al libro cuando forma parte de una colección.

. **Copyright:** va colocado en la cuarta pagina del libro, por lo regular con tiene los siguientes datos:

- . Registro de copyright o propiedad del autor y de la editorial.
- . Lugar de impresión
- . Dirección del editor y del autor
- . Título original cuando se trata de una obra traducida a otro idioma.
- . Dedicatoria del autor y/o reconocimientos.
- . Agradecimientos.

. **Prólogo:** sirve para hacer la presentación del libro. citas que un autor utiliza al principio de su obra para resaltar algun aspecto relacionado con esta.

. **Introducción:** suscrito por el autor, o bien por otras personas, explican el enfoque dado a la obra, su plan general, indicaciones para la lectura, entre otros.

. **Texto o cuerpo del libro:** se divide por lo regular en tomos, partes, libros, secciones, capítulos, entre otros, de acuerdo a su extensión.

. **Apéndice o Anexo:** serie de documentos, notas o adiciones que sirven para explicar o aclarar un texto.

- . **Índice o tabla de materias:** lista que consta de los títulos de capítulos o temas contenidos en la obra. Indica las páginas en que se encuentran o empiezan. hay índices onomásticos, general geográfico, de ilustraciones entre otros.
- . **Bibliografía :** lista de las obras consultadas por el autor o que este recomienda para ampliar los temas tratados.
- . **Fo de erratas.** lista de errores apreciados en el libro (generalmente en la primera edición) con las enmiendas correspondientes.
- . **Glosario.** lista de palabras de significado oscuro o desusadas que se utilizan en el texto. Se acompañan de una definición a manera de diccionario para enriquecer el contenido de libro.
- . **Colofón.** párrafo con que termina un libro y que contiene datos como: pie de imprenta, fecha de terminación de la edición tirada (número de ejemplares de que consta la edición).

4.5 Producción del libro

Conocimiento del libro:(32)

El libro llega a las manos del director de ediciones que revisa el tipo de obra de que se trata, tipo de dibujos o fotografías, la cantidad de texto, el tipo de mercado al que esta dirigido, las estimaciones de venta y publicidad que se utilizará.

Diseño y Determinación de sus características:

- Presentación: de lujo o rústica
- Determinación del formato
- Tamaño del papel
- Tamaño de caja o mancha

Elaboración de Presupuestos:

El director de ediciones y/o presupuestador esta a cargo de esta etapa. Tiene la responsabilidad de las utilidades de la empresa. deben elaborar un cálculo anticipado de ingresos, gastos materiales y tiempo determinado de una obra.

Revisión técnica y/o Estilo:

Representa uno de los pasos iniciales en el proceso de impresión de una obra.

(32) Ibidem. Op Cit.p 32-36

CAPITULO IV

Consiste en la lectura atenta y cuidadosa de un texto original, con el objeto de corregirlo o enmendarlo respetando el estilo del traductor.

Preparación del Material Gráfico:

Es la revisión de los tipos de dibujos e ilustraciones que contiene el libro y la preparación de los originales para su reproducción, así como el diseño de la portada.

Mercado Tipográfico :

En esta etapa se seleccionan las familias de tipos de letras más convenientes, para lo cual se toma en cuenta el estilo y la categoría del libro. Se jerarquiza cada texto, asignando el tamaño y el tipo de letra para el texto en general los títulos de los capítulos, subtítulos, incisos, títulos secundarios, entradas de párrafos, y así sucesivamente.

Elaboración de Tipografía:

Si la impresión se desea hacer directamente, la composición deberá realizarse en linotipos para obtener lingotes de metal. Actualmente la computadora puede darnos este paso, si se imprime en impresora laser o lenguaje postscript. Dándonos una resolución comparable. Si la impresión se piensa hacer en offset o en algún otro sistema por medio de negativos se necesita obtener la composición en papel.

Corrección Tipográfica:

Es la lectura de las pruebas de imprenta para marcar las erratas que pueden existir en la composición, tanto gramaticales como tipográficas.

Formación de Páginas:

Es la elaboración de las páginas de acuerdo al tamaño de la caja.

Corrección de página:

Cuando se tienen las páginas formadas, estas pasan al departamento de corrección, en donde son leídas por segunda vez.

Organización para pasar a fotografía o prensa:

Cuando se tienen completas las páginas del libro, estas son agrupadas por pliegos, ya sea de 16,32 o 64 páginas cada uno, al tiempo que se hacen los ajustes necesarios al final de ellos, para cerrar en pliegos completos o fracciones de 1/2 o 1/4 de pliego. Lo anterior es necesario, debido a la dificultad que existe para imprimir o encuadernar hojas sueltas.

Formato de Pliegos (Imposición):

Los libros se imprimen en hojas extendidas, en donde entran varias páginas a la vez, por lo que es necesario hacer la imposición o formación de pliegos que es la distribución de las páginas en los mismos.

Este procedimiento se realiza de tal manera que al ser doblado un pliego, despues de impreso, todas las páginas deben quedar en la posición y lugar adecuados para formar lo que se conoce como cuadernillos.

Elaboración de negativos, pliegos, medios tonos, selecciones y demás:

Los originales para fotomecánica, según su configuración pueden ser:

-Originales en blanco y negro:

- De línea:

No hay tonos intermedios, la imagen se forma por el alto contraste, como ejemplo se pueden mencionar el texto tipográfico, los dibujos a línea y los dibujos a pluma.

- De tono continuo o medio tono:

Donde se encuentra toda la gama de grises, como ejemplo se encuentran: las fotografías, los dibujos a tinta aguada y los esfumados.

-Originales a color:

Poseen toda la gama de colores; existe una gran variedad, como acuarelas, fotografías en color, dibujos y pinturas al óleo, acrílicos, etc. a este tipo de originales se les llama opacos y a los fotograficos que se pueden ver a transluz, se les llama transparentes o diapositivas.

Departamento de Fotomecánica:

Negativos de línea:

Este tipo de negativos es el mas sencillo, ya que se requiere de pantallas, los negativos de línea se obtienen de originales de línea.

Negativos de medio tono:

Requiere en su elaboración anteponer una pantalla a la película, porque ésta es de alto contraste y no copia los grises del original. La luz que refleja el original varia según la intensidad de sus tonos.

En las partes claras reflejará mucha luz, en los intermedios disminuirá y en las sombras casi no reflejará luz. Esta variación del reflejo de la luz llega hasta la película, atraviesa la pantalla o retícula y forma puntos de diferentes tamaños.

Duotono (dos tonos o colores) :

Se trata de la misma copia fotografiada dos veces, pero con diferentes ángulos en la pantalla, la imagen en negro generalmente es un tono de tamaño natural, la imagen a color puede variar al máximo para obtener un toque de luz y un control oscuro.

Bitonos o Dobles Tonos:

Los bitonos resultan de la copia de dos tonos. son creados para la impresión un medio tono convencional negro, sobre un fondo de color uniforme que puede ser de una plasta o de una pantalla.

Transporte de negativos a placas:

Una vez que los negativos son revisados y quedan listos, pasan al departamento de transporte, en donde se pasan las imágenes que contiene el negativo, a la placa, en el caso de offset.

Existen diversos tipos de placas para la impresión de offset:

-Lámina de albumina bicromatada:

Tiene una duración entre 30 000 y 40 000 tiros, se sensibiliza con una preparación fotosensible colocándola dentro del 'whiler' (Máquina cuya función es hacer girar a la máquina), Se expone a la luz, se desarrolla la lámina con una tinta especial.

-Lámina de "Wipe-On":

Tiene una duración de 45 000 o 50 000 tiros en la industria editorial, su procedimiento se inicia una vez que se tiene granada la lámina para someterla a un baño presensibilizador; cuando la placa esta seca se recubre de "wipeon", después se revela por medio de una máquina pasando a lavado.

- Lámina de "Deepetch":

Son de gran resistencia y tienen una duración de 80 000 a 100 000 tiros; para procesar estas láminas es necesario un positivo ya que el contacto con la luz endurece la superficie sin imagen. El propósito es eliminar una pequeñísima cantidad de metal de las áreas de imagen, la profundidad no deberá ser mayor que 2 o 3 milésimas de pulgada produciendo una superficie suficientemente limpia que permite un máximo de adherencia.

- Láminas presensibilizadas:

Son láminas que se adquieren ya sensibilizadas. Hay fabricas que preparan 3 tipos: R, B y C. Las de tipo R. son de Aluminio y vienen emulsionadas por ambas caras. Las de tipo B. son láminas de base de cartón y una película delgada de Aluminio sensibilizada por ambas caras. Las de tipo C. Son de Aluminio sensibilizadas por ambas caras y deben trabajarse con positivos; tiene una resistencia superior a los 100 000 tiros.

- Láminas Trimetálicas. Se cuenta con dos tipos de trimetálicas:

La positiva que consta de una base de acero, una capa de cobre y otra de cromo. La negativa formada por una base de acero, una capa de cromo y otra de cobre. Estas se exponen y revelan igual que las "Deepectch".

Impresión por Hot Stamping:

El lino tipo es el proceso de impresión mas antiguo, en este se utiliza el tipo de grabado metálico, incluso por formas y grabados; todos ellos combinados en placas duplicadoras para transportar el texto al papel.

La tinta es aplicada por medio de rodillos que corren sobre la superficie en relieve para posteriormente transferirla directamente al papel, con lo cual se obtiene una impresión precisa y clara, que puede variar dependiendo de la textura del papel.

Impresion en Offset:

El offset tiende a ser mas barato que cualquier otro proceso de impresión, siempre y cuando se vayan a imprimir grandes cantidades. Se puede usar cualquier tipo de papel (mate o brillante). Generalmente supera la calidad de la tipografía en trabajos de medios tonos, separación y selección de color. La velocidad de la maquina offset hace que los tirajes sean mas altos, en promedio por hora; pero presenta desventajas ya que esta sujeto a medidas de papel de acuerdo con el tamaño de la máquina.

Los negativos de medio tono y selección de color tienen que hacerse por separado y posteriormente injertarse en el negativo final, con lo que se tiene un incremento en el costo final de la impresión, también existe la posibilidad de obtener negativos defectuosos incluso aunque la composición sea excelente.

En México el offset es el sistema de impresión mas usado en la elaboración de libros, por las características ya descritas y, en especial por la facilidad que existe de almacenar los negativos para futuras reimpressiones.

Encuadernación:

Los tipos de encuadernación que se manejan con mayor frecuencia son:

- De lujo o en tela:

Generalmente se usa para libros de consulta de tipo científico o libros de arte. es con pastas duras que pueden estar forradas con tela, queratol, percalina con grabados de letras doradas y algunos otros elementos decorativos.

En ellas se incluye la media cana que es una curvatura hecha sobre el lomo del libro para darle un aspecto concavo y convexo en el lado opuesto.

- Rústica:

Se usa para libros comerciales y de texto, (caso del libro de texto a rediseñar). Es un empastado delgado en el cual se imprime además del título y el nombre del autor, algún dibujo o ilustración que la hace llamativa, en ocasiones se imprime también en la cuarta de forros, otra variante son las solapas.

- En cartón:

Esta presentación es más elegante que la rústica, ya que la portada está adherida en cartón rígido cubierto con papel impreso de manera similar a la rústica, además aquí se incluyen guardas.

Existen máquinas dobladoras o plegadoras que realizan la operación de doblado de los pliegos impresos, con una velocidad que fluctúa entre 3000 a 10 000 pliegos por hora. estas máquinas tienen diferentes funciones, llegando a entregar ejemplares totalmente terminados.

Cuando las hojas han sido dobladas adquieren el nombre de cuadernillos mismos que son aplicados y colocados bajo una prensa para eliminar el aire de los dobleces.

Para reunir en el orden adecuado los pliegos de que está compuesto un libro se procede a el "alce" en una máquina especial llamada alzadora.

Costura:

Los cuadernillos que forman el libro deben ser unidos, para lo cual se utilizan:

-Costura con hilo o tipo Smith:

Es el Método más utilizado actualmente ya que permite coser libros gruesos de manera que puedan permanecer abiertos.

Fresado:

Sistema que consiste en devastar los pliegos por el lomo y aplicar un pegamento plástico. es un sistema que se tenía reservado para libros de poca calidad por su bajo costo, pero actualmente esta encontrando un nuevo auge debido al desarrollo de la tecnología en los pegamentos.

Puesto que estos permiten dar acabados a los libros con una resistencia similar al de la costura de hilo, además, con el fresado se aprovecha el pegamento para colocar la portada.

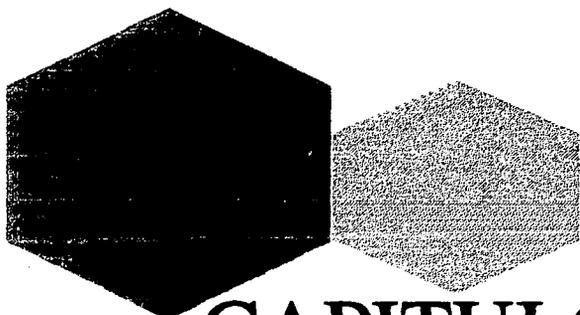
Pegado de Pastas:

Cuando ya se tienen cosidos los pliegos se procede a colocarles la pasta. Si la encuadernación es una rústica, Esta operación se lleva a cabo en una maquina llamada encuadernadora.

En la encuadernación en tela se hacen por separado las tapas y con las guardas como material auxiliar, quedan unidos los pliegos, aun cuando existen algunas máquinas que auxilian este proceso casi todo se efectua manualmente.

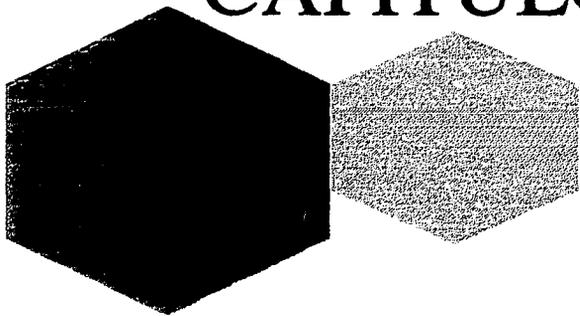
Corte trilateral:

Es el corte o refine triple que se realiza en la cabeza, el frente y el pie del libro. Esta operación se efectua en una guillotina trilateral provista de tres cuchillas. En la encuadernación en tela, este corte se realiza antes de colocar la cubierta.



CAPITULO

V



5.1 Introducción

A lo largo de la historia, el hombre ha tenido la necesidad de expresarse y de establecer comunicación con los demás. En el terreno gráfico, hizo sus primeras representaciones a través de imágenes pintadas en cavernas que narraban escenas de sus formas de vida y la relación con la naturaleza.

Posteriormente y a lo largo de muchos siglos, fue desarrollando símbolos que representaban palabras, sonidos, sílabas y letras que llegaron a conformar lo que hoy conocemos por alfabeto. con estos símbolos fue posible registrar los acontecimientos históricos, los descubrimientos y las distintas formas de ver al mundo, mismas que quedarón grabadas en barro o en piedra, esculpidas en monumentos arquitectónicos o pintadas en rollos de papiro.

El alfabeto que se originó desde los semitas aproximadamente en el año 1500 a.c. requirió de varios siglos para desarrollarse, sufrió transformaciones diversas que respondían a los modos de vida y a las necesidades de intercambio económico y cultural de los distintos pueblos que lo utilizaron, tales como los fenicios, los griegos, los etruscos, hasta los romanos, quienes completaron y conformaron de manera definitiva el alfabeto latino, con todos los signos que debía de tener este, alrededor del siglo II a.c.

A partir de entonces, los romanos se preocuparon por perfeccionar las formas de las letras en términos de la legibilidad y de la estética, estudiando las proporciones y los trazos gruesos y delgados de cada una de ellas. Lo mismo harían más tarde los diversos pueblos europeos; que a lo largo de los siguientes siglos dieron lugar al desarrollo de las distintas familias tipográficas que se extendieron por todo el mundo occidental.

Más tarde, en la edad media, existían ya monasterios que se constituyeron como centros copistas que reproducían manuscritos para difundir la religión católica. Se formaron los primeros libros, que consistían en hojas de papiro encuarnadas con cubiertas de madera. En estos manuscritos, se utilizaban el pincel y la plumilla para copiar los textos, así como para dibujar y ornamentar las letras iniciales de algunos párrafos, las cuales recibieron el nombre de capitulares.

Alrededor del siglo XII surgió en Europa el grabado en madera el cual permitió avanzar en la reproducción de textos y abrió la posibilidad de reproducir imágenes. Se formaron talleres artesanales independientes de la iglesia y se diversificaron las producciones de libros, panfletos y reproducciones de la época, acrecentando en los artesanos el interés por los aspectos gráficos de la página como espacio en el cual debían de integrarse texto e imagen como elementos visuales que conforman una composición estética.

Posteriormente, con el avance de los descubrimientos científicos y técnicos se desarrollarían otros sistemas de impresión que son conocidos: se inventa la imprenta con tipos móviles, primero de madera y después de metal y surge también el grabado en Cobre y Zinc.

En el siglo XVII se descubre la Litografía y la posibilidad de imprimir en color. En la segunda mitad del siglo XIX se descubre la fotografía, lo cual permitiría la evolución del offset como sistema industrial de producción editorial del siglo XX.

Durante estos siglos, los avances técnicos permitieron la reproducción de todo tipo de objetos gráficos :

Libros, panfletos, hojas, volantes, carteles, periódicos que después derivarían en revistas y diarios, etc. el descubrimiento de cada uno de los sistemas de impresión impuso en su momento nuevos factores que contemplar en el resultado de los impresos.

Desde entonces eran claras las preocupaciones por lograr mayor legibilidad, así como por valorar la importancia de todos los elementos visuales que intervienen en la composición de la página:

Contrastes en los trazos de las letras, pesos visuales de la mancha tipográfica, márgenes y espacios blancos de la página, ilustraciones y ornamentaciones, etc., elementos visuales que no han perdido importancia en la composición y diseño de los objetos editoriales contemporáneos.

Estos elementos visuales y propuestas gráficas fueron reflejo de los movimientos artísticos que se desarrollaron desde entonces, el siglo XX ha traído consigo un crecimiento vertiginoso de la industria editorial perfeccionando la tecnología y aumentando las posibilidades de producción editorial en una extensa variedad de objetos gráficos.

Muchísimas han sido las propuestas compositivas a lo largo de la historia y aun siguen siendo espacio infinito de composición gráfica.. (33).

5.2 Formatos

En las artes gráficas el papel posee una importancia vital, ya que es usado en una variedad infinita de productos editoriales. Actualmente se han normatizado los tamaños de hojas o pliegos extendidos de papel, y a cada uno de ellos corresponden múltiples de formatos que mantienen una proporción y que colaboran en un menor desperdicio de papel.

Existen papeles que se utilizan más, por las características que presentan en el medio de la impresión. a continuación se mencionan dos de los más comunes y

sus multiples correspondientes:

1. Hojas de 57 x 87 cm.

Son multiples de tamaño carta 21.5 x 28 cm.
Distribución de formatos carta en hojas de 57 x 87 cm.

- Formato media carta :
Cabe 16 veces en un pliego

- Formato una carta :
Cabe 8 veces en un pliego

- Formato doble carta :
Cabe 4 veces en un pliego, etc.

2. Hojas de 70 x 95 cm.

Son multiples de tamaño oficio 21.5 x 34 cm.
Distribución de formatos oficio en hojas de 70 x 95 cm.

- Formato medio oficio:
cabe 16 veces en un pliego

- Formato un oficio:
cabe 8 veces en un pliego

- Formato doble oficio:
cabe 4 veces en un pliego

- Formato cuatro oficios:
cabe 2 veces en un pliego

Estos dos tamaños de hojas son los mas comunes en la producción editorial ya que permiten realizar los proyectos para impresión de manera rápida y sencilla; estos tamaños de hojas a su vez, corresponden a los formatos que caben en las máquinas offset para impresión y a las dobladoras de pliegos.

Hay máquinas offset que imprimen media carta, y también hay que imprimen hasta 8 cartas, y dobladoras para estos formatos hasta con 3 dobleces por pliego.

Es importante para el diseñador conocer los tamaños de hojas y las características más importantes de la impresión offset, porque sólo así se podrá realizar el presente proyecto adecuado a las necesidades editoriales.(34)

5.3 Tipos de Papel

Los tipos de papel que mas se usan para la produccion editorial son :

Papel Bond:

Se encuentra en las siguientes medidas : 57 x 87, 70 x 95, 55x 86. Su gramaje varia entre los 48 gr / mt y los 120 gr / mt. Su peso varia entre los 24 kg. y los 80 kg. se encuentra en los siguientes colores: azul, rosa, canario, verde y blanco. Su uso es general; papelerías, volantes, folletines, revistas y libros.

Una de las características de este papel, es que resulta económico y accesible para cierto tipo de impresiones: su superficie es porosa, asi que no permite grandes plastas, ya que se arruga, también son mates. No es muy recomendable en trabajos de medios tonos, selecciones de color o trabajos muy delicados.

Papel Couche o Lustrolito:

Se encuentra en las siguientes medidas: 57 x 87, 70 x 95, 61 x 81. su gramaje varia entre los 80 gr / mt. Su peso varia de los 40 kg. a los 80 kg. lo encontramos solo en color blanco, de 1 o 2 caras, satinado o mate, (el mate, es el couche mate paloma).

Los papeles couche son lisos y presentan una superficie sin textura, muy recomendados en los trabajos finos y delicados de impresión. Ideal para trabajos de selección de color. Se utiliza mucho en trípticos, revistas, portadas, etc.

Papel Cultural :

Se encuentra sólo en las medidas de 57 x 87 y 70 x 95. su gramaje es de 75 gr / mt y 90 gr / mt . Su peso es de 37 kg. y 44.5 kg. en tamaños de 57 x 87 cm. El papel cultural tiene marcada nebulosidad, pero permite una agradable impresión, y es utilizado en libros principalmente, viene solo en color crema.(35)

5.4 Redes y Retículas :

5.4.1 Redes compositivas obtenidas a partir de la red aurea:

Para realizar el boceto de un libro o revista es necesario empezar determinando el formato y el espacio conveniente que deben ocupar los márgenes blancos y la mancha tipográfica, en la composición de la página a fin de que resulte proporcionada, y por lo tanto, agradable a la vista al tener equilibrio y armonía entre todos sus elementos.

Para realizar una red aurea, es necesario trazar primero el formato base del

(35) Ibidem. p. 13 y 14.

trabajo, una diagonal de extremo a extremo y una perpendicular a esta.

En el punto que resulta de la intersección de estas dos diagonales, trazamos una paralela horizontal y otra vertical. Si trazamos algunas diagonales entonces podremos obtener mas y mas paralelas verticales y horizontales hasta llegar a formar una red o reticula, que resulta proporcional en sus dimensiones al formato base.

Con este método, podemos seguir trazando líneas hasta saturar la página, pero de lo que se trata, es de parar en el momento en que visualmente creamos que podemos obtener ya, las columnas y los márgenes blancos necesarios. En este momento es cuando interviene el gusto y aptitud del diseñador para adecuar su red y su composición de la página.

Las líneas horizontales determinan la altura de la caja; las líneas verticales los anchos. En cuanto a las zonas blancas, estas dependerán de las cajas, pero siempre tomándolas mucho en cuenta, ya que de ello dependerá que al momento de ser impresa la página y se realice el refine no queden espacios blancos demasiado pequeños, o se corte la mancha tipográfica.

Para los márgenes blancos, generalmente se manejan los terminos: si al lomo le damos uno, a la cara o corte le damos dos. Si al pie le damos 3, a la cabeza le damos uno y medio. Se manejan estos términos, pero en realidad en la red aurea, mucho depende del gusto del diseñador; no es una regla que se tenga que seguir al pie de la letra.

Solo la relación correcta de proporciones entre el formato y el bloque impreso puede producir la armonía de una página, que se completa con la acertada elección de los caracteres, estilo y cuerpo del interlineado, etc.

El interlineado también es un espacio blanco de la página; es la distancia que existe entre una línea de tipografía y otra, que deben de ser proporcionados al tamaño de los caracteres (letras) y del libro; debe considerarse la separación de los títulos o principios de columna y los blancos de principio y fin de capitulo, etc. Cualquiera que sea el método que se utilice para la distribución de la pagina, se deben considerar los siguientes puntos :

1. Que la superficie de la página de papel, y la longitud del rectángulo de impresión, esten en relación con la superficie del bloque del texto, transformando en líneas de texto.

2. Que este en relación y proporción con el ancho de la columna; que el folio forma parte impresa del margen y nunca del bloque de texto.

Los diversos métodos de distribución de texto y margenes tienen generalmente en común que la diagonal del rectangulo del texto coincide con la diagonal del papel; esta coincidencia garantiza la armonía de la pagina. de lo anterior,

podemos decir que la proporción aurea, en formatos y márgenes se aplicará sobre todo, en las obras que perciben fines estéticos, la proporción normalizada se emplea muchísimo en las ediciones económicas y obras de divulgación, por así se ahorra papel. (36)

5.4.2 Retículas

La otra manera de organizar el espacio formato es realizando una retícula formada también por líneas verticales y horizontales que se combinan para producir los cuadrados y, los rectángulos, que forman el original de una página impresa. Las líneas verticales de la red, sirven para delimitar la entrada y salida de los márgenes, las columnas de texto y los espacios que la separan.

Las líneas horizontales determinan la cabeza y el pie del margen, la profundidad de la columna, la colocación de los títulos, subtítulos y leyendas, el uso adecuado de esta retícula facilita la organización de nuestra superficie, ya que determina las dimensiones constantes del espacio.

Además posibilita una disposición objetiva, sistemática y lógica de todo el material, que son el texto y las ilustraciones de una manera legible. Los cuadrados y los rectángulos resultantes de la retícula, se conocen como campos reticulares, y pueden tener o no las mismas dimensiones; la altura de estos campos corresponde a un número determinado de líneas de un texto y el ancho es el mismo que el de las columnas. Estos campos permiten ordenar los elementos de la composición, además dan uniformidad de las presentaciones visuales.

Es muy importante separar los campos entre sí para que las imágenes no se junten y se puedan colocar las leyendas al lado de ellas este espacio intermedio entre los campos, corresponde al espacio que ocuparía una línea vacía, por ejemplo:

Si tenemos tres campos reticulares, serán dos líneas vacías, si son cuatro líneas serán tres líneas, si son cinco serán cuatro y así sucesivamente. Una buena separación entre en los campos, así como entre línea y línea, nos darán como resultado una página ordenada y legible.

Al trazar la retícula, lo primero que hay que tener presente es el formato, ya que este determinará nuestra zona de trabajo; en seguida hay que ver la cantidad de material, tanto textual como gráfico, que debemos ubicar, así como el número de páginas que tenemos para la ubicación de nuestro material. Otros factores que tenemos que atender son :

- El tipo de letra

- El tamaño de la letra
- El tipo de composición
- El tipo de papel

El siguiente paso es bocetar, de preferencia con las medidas reales. en el boceto hay que incluir el número de columnas que vayamos a usar; si por ejemplo utilizamos una columna para el texto e imagen las posibilidades son muy pocas; en cambio si usamos dos columnas, en una podría ir el texto y en la otra las imágenes, además de que las podemos dividir en cuatro columnas.

En el caso de tres columnas tendremos varias posibilidades para ubicar nuestro material y también las podemos subdividir en seis columnas pero resultarían muy estrechas.

Las cuatro columnas son muy recomendables cuando tenemos mucho texto y muchas ilustraciones o cuando se hace material estadístico, que tenga muchos números y gráficas. Estas columnas las podemos subdividir en ocho o en dieciséis esto generalmente se hace cuando se trata de tablas.

Como ya se mencionó anteriormente el ancho de las columnas dependerá en gran parte del tamaño de la letra y del número de palabras que le quepan. Ahora bien, es recomendable bocetar dos, tres y cuatro columnas con letras adecuadas a ellas, esto es para tener dos o más soluciones a escoger.

Una vez que se seleccione uno de los bocetos, el siguiente paso será trazar la red en escala 1:1, las columnas de texto se colocan encima de la red, para ver cuántas líneas caben en cada uno de los campos que señalamos.

Es muy importante que las cabezas de la primera línea de texto correspondan exactamente al límite superior del campo y los pies o bases de las letras de la última línea de texto, deben ubicarse sobre el límite inferior del campo y los pies o bases de las letras de la última línea del texto, deben ubicarse sobre el límite inferior del campo, para que a la hora de colocar las ilustraciones estas se alinen con la tipografía, visualmente sería como una línea recta, de esta forma la organización será del todo organizada, así la mancha tipográfica quedará exactamente con la retícula.

Otros de los elementos que también deben quedar alineados con el resto de los textos y las ilustraciones son :

Leyendas, títulos y subtítulos. Las leyendas son la información que está subordinada al texto, o que va como pie de foto, que generalmente se utilizan como un tipo distinto de letra, más pequeña y en algunos casos cursivas o itálicas. Los títulos y subtítulos se destacan por su disposición espacial y por su tamaño; también deben estar alineados a la retícula.

En ocasiones el campo reticular resulta muy bajo o muy alto; en un caso similar, debemos ajustar la altura de la columna del texto con la altura de los campos reticulares, y sera lo mismo con el resto de la información.

Las ilustraciones, tablas, recuadros, etc., se manejan como campos reticulares tambien. En los casos de ilustraciones se pueden unir varios campos reticulares para tener mas espacio, ya que generalmente una columna resulta muy angosta para un dibujo de fotografia.

Una vez que realicemos los ajustes necesarios tanemos que checar, si en conjunto obtuvimos un efecto estético y satisfactorio en relación con el resto de la pagina; para esto debemos examinar las proporciones de los margenes, la relación entre ellos y con la superficie impresa.

Resumiendo, el uso adecuado de la red nos permite que la información quede claramente ubicada en su totalidad; así, el ritmo de la lectura es bueno, ya que no se requiere de esfuerzo para ser leído y el contenido se retiene con facilidad, ya que las ilustraciones como el texto estan ubicados en orden y en función de su importancia temática.(37)

5.5 Construcción de la Mancha Tipografica

La mancha tipografica es la imágen que resulta del conjunto de la tipografía una vez ubicada e impresa en la página. Antes de que la mancha pueda ser determinada, debemos conocer datos como : la cantidad de texto e ilustraciones que se tienen que ubicar.

Un aspecto importante es que se tenga idea del aspecto que tendrá la mancha y el resto de la pagina, tanto en general como en detalle, para esto es necesario un boceto donde se pueda observar claramente la ubicación del texto y las ilustraciones para así poder planear la mancha.

Un error frecuente consiste en esbozar las líneas de manera poco realista lo que provoca al hacerlo en escala 1:1, Los textos no encajen con el tamaño deseado. Para evitar esto y ahorrarse trabajo en correcciones, lo mejor es practicar y bocetar en escala real siempre que se pueda. en el caso de que la información visual consista principalmente en textos, la mancha se puede ajustar al tamaño del formato de la impresión.

Para establecer tanto la altura como el ancho de la mancha, los principales factores que debemos de tener en cuenta son :

(37) Ibidem. p. 25 - 28

- El tamaño de los tipos
- La amplitud del texto
- El número de páginas con que se dispone

Por ejemplo si se tiene un texto largo y se tiene que componer en pocas páginas, lo que se necesita es una mancha lo mas grande que sea posible, y el tamaño de la letra asi como el de los blancos deberán ser relativamente pequeños, el que la mancha tenga una, dos o mas columnas dependera del formato y el tamaño de los tipos.

Las condiciones para que una página muestre en su totalidad armonía son :

- La claridad de las formas de los tipos y su tamaño
- La longitud de las líneas y la amplitud de los blancos marginales
- El interlineado asi como los espacios entre letras y palabras

El formato de la página y el tamaño de los blancos son los que determinan las dimensiones de la mancha. unidos todos estos elementos (formato, blancos proporcionados, tipografía e ilustraciones). Nos dan como resultado la impresión estética global .(38).

5.6 Proporciones en los Blancos

El área impresa o mancha tipografica se encuentra rodeada invariablemente por zonas libres o márgenes. En primer lugar por razones técnicas:

El Corte de las páginas (refine) requiere de 1 a 3 mm y en ocasiones hasta de 5 mm. Y en segundo lugar por Razones Estéticas. Si tiene una relación equilibrada entre los blancos: lomo, corte cabeza y pie, el resultado es una sensación agradable.

Esta proporción la podemos calcular por medio de la red aurea o por un procedimiento matemático que es el siguiente :

- Si al lomo le damos 1 cm. al corte le corresponde el doble 2 cm. igualmente con la cabeza, ya que si a esta le damos 1.5 cm. el pie tendra 3 cm.

Es útil no dejar los márgenes demasiado pequeños, ya que esto provocará un corte impreciso en las paginas, es por esto que entre mas grandes sean los blancos menos posibilidades de errores técnicos tendremos, aunque estos son

casi inevitables. Si nuestros blancos son adecuados la página sera además de funcional, estética. (39).

5.7 Interlineado

El espacio blanco que existe entre una línea y otra en un texto se le conoce como interlineado. Este se mide en puntos tipograficos y va desde la base de una línea a la base de la siguiente; en los textos corridos hay dos tipos de interlineados, el primario que es el espacio que existe entre líneas y el secundario que es entre párrafos.

La magnitud del interlineado determina el numero de líneas que caben en la página; si tenemos un interlineado muy amplio, en primer lugar cabran menos líneas y en segundo se dificultará la lectura que resulta difícil para el ojo encontrar la línea siguiente, de esta forma la lectura se hace lenta y las líneas aparecen como elementos aislados y no como parte integral de la composición en general.

Si por el contrario el interlineado es muy pequeño las líneas se juntarán mucho y al estar leyendo la línea inmediata superior asi como la inferior, entraran al mismo tiempo en el campo visual y el texto aparecerá algo obscuro, y tanta aglomeración de letras hara que las líneas pierdan en claridad y reposo, todo junto produce una sensación de pesadez lo que hara que el lector pierda interés pues el esfuerzo al concentrarse hace pesada y cansada la lectura.

Al decidir el interlineado es muy importante el punto de vista estético, una página cuyo interlineado se vea bien será mas agradable e invita a la lectura, esto se toma en cuenta no solo en textos corridos sino también en textos cortos o en anuncios que contienen algunas líneas, por ejemplo si se trata de algun poema, se utiliza un interlineado relativamente grande con el fin de darle mayor énfasis a cada una de las líneas del poema.

En el caso de textos muy grandes el interlineado debe de ser mas grande que lo normal, esto para que el texto no se vea como algo muy pesado sino como algo ligero.

En cuanto a los espacios entre párrafos estos los podemos distinguir fácilmente dejando una línea vacía e iniciando la primera línea del párrafo con una capitular o con una versalita o por medio de una sangría.

El tamaño común de interlineado sera de un punto mas que el tamaño que escogimos. Ejemplo si selecciono 9 pts. El interlineado sera de 10 pts. y se marca asi 9/10, esto es para tipos que van de 4 a 11 pts, de 12 puntos en adelante serán dos puntos mas 12/14.

Cabe aclarar que esto no es una regla que por fuerza se tenga que seguir, ya que cada problema requiere de soluciones específicas. Vemos como la utilización de un correcto interlineado puede conducir al ojo ópticamente línea por línea,

le presta atención y el ritmo de lectura se estabiliza rápidamente. Además el material impreso es captado fácilmente y de igual forma se conserva en la memoria. (40).

5.8 Ancho de Columna

El formato puede estar ya determinado si se trata de una publicación establecida o en mi caso la propuesta personal; la cantidad de texto que se tenga que ubicar es otro elemento, ya que depende de este y del número de paginas con que se dispone y la cantidad de columnas que se va a ocupar, el tamaño de los tipos esta directamente relacionado con el ancho de la columna, por ejemplo si el tamaño del tipo es muy grande la columna tendrá que ser grande de acuerdo al tamaño del tipo y al contrario.

En esto encaja lo que se conoce como legibilidad, es decir, la facilidad para ser leído, por ejemplo si se tiene un ancho de columna muy grande el ojo se vera forzado a mantener una línea horizontal por mucho tiempo, lo que ocasiona que se pierda la secuencia y el ritmo de lectura con facilidad, en cambio cuando se trata de líneas muy pequeñas el ojo se vera obligado a cambiar muy rápido una línea a otra, provocando que el ritmo de lectura sea muy lento y cansado.

Cuando se trata de un libro, una línea legible se considera de 10 a 12 palabras, incluso hasta 15 por línea, si contamos con las palabras muy cortas como son los artículos, preposiciones, etc.

Esto es diferente para las revistas y los periódicos. Otro punto importante es el espaciamiento entre palabras y entre letras este debe ser el normal, y habrá que indicárselo a la persona encargada de parar la tipografía, cuando se usan letras muy grandes en columnas muy anchas debemos tener cuidado ya que puede parecer que los márgenes son muy pequeños.

Es muy importante evitar, todo lo que perjudique al ritmo de la lectura, un ancho de columna adecuado nos da las condiciones para que este sea regular y agradable, así la lectura sera clara, manteniendo el interés en el contenido.(41)

5.9 Letras Base y Letras Resalte

La tipografía de titulares se refiere a aquellos tipos de composición cuyo fin sea atraer la atención, esto puede ser en cualquier tipo de publicaciones, tales como carteles, folletos, revistas, etc. Las letras base son las que forman el volumen principal de la página, y las de resalte son aquellas palabras o frases que por su tamaño, ubicación especial y por el tipo de letra llaman mas la atención.

(40) Ibidem. p. 40

(41) Ibidem. p.41

En ocasiones podemos utilizar negrillas o algun tipo que posiblemente no tenga nada que ver con el resto del texto, claro esta que si lo que se trata de lograr es una cierta unidad es preferible que los títulos sean del mismo tipo, pero dandoles un mayor énfasis por medio del tamaño y de peso de la letra.

Otra forma para resaltar un texto puede ser mediante el uso de tipos más ligeros que los que hemos estado usando o con itálicas, también podemos utilizar solo mayúsculas o un subrayado. otra posibilidad es la diferencia que hay entre la letra normal de la seminegra y esta a su vez de la negra la primera nos da un tono gris claro en la superficie impresa, la seminegra nos da un tono medio y la negra un gris intenso.

En cuanto al tamaño de los tipos podemos decir que entre mas grandes sean estos, tanto mas ligeros pueden ser (grosor de letra). Los contrastes inequívocos entre los caracteres y los tamaños de los mismos hacen mas fácil y rapida la lectura.(42)

5.10 Cálculo Tipográfico

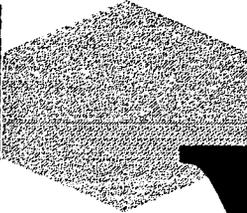
Una vez que se tenga el manuscrito u original en las manos, habra que checar el orden correcto de las páginas, verificar las inconsistencias del manuscrito, y marcar todas las diferencias especiales del estilo, esto se refiere a la forma en que estan dispuestas las palabras y la uniformidad de su empleo, por ejemplo si en una frase usamos la locución ; restaurante, en otra frase no debemos usarla como restoran, o los métodos para deletrear, por ejemplo: el uso de la Z o la C en palabras como Zinc o Cinc.

El estilo también se refiere a la forma de componer frases, a la mención de cantidades en guarismos o en palabras: 5 o cinco , al empleo de signos ortograficos como son : coma, punto y coma, dos puntos, etc., al uso de cursivas finas, versales, versalitas, etc., comunmente se usan para citas literarias o para distinguir una linea. Un buen estilo le dara uniformidad al texto.

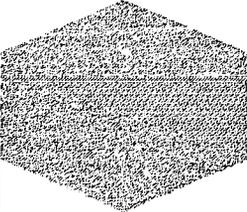
Una vez corregido el estilo, habra que mecanografiar el manuscrito sin errores, utilizando solo una cara del papel, no importa el tipo de máquina que se utilice; esto se hara en cuartillas de 28 lineas a doble espacio, con un largo de linea de 64 a 70 golpes como maximo: por golpe se entiende no sólo las letras sino también el espacio entre palabras, y los signos ortográficos. una vez mecanografiado lo numeramos y procedemos a hacer el cálculo tipografico.

El cálculo tipografico nos sirve para darnos una idea general del desarrollo de nuestro texto, si se trata de unas cuantas lineas la dibujaremos en el tamaño que escogimos, pero si se trata de un libro, un artículo de revista o un anuncio publicitario largo, tendremos que calcular con la mayor exactitud posible el espacio que ocupará el texto.

(42) Ibidem. p.43



CAPITULO



VI

6.1 Diseño Actual

El libro actual proporcionado a los adultos correspondiente al primer grado de secundaria tuvo su primera edición en 1975 (ISBN 968-23-0374-x) con 24 reimpresiones desde 1976 a 1989. teniendo también una segunda edición en 1989 (ISBN 968-24-3432-8) y una tercera edición de 1989 (ISBN 968-24-3754-7).

Para rediseñar el libro de mi tesis me base en la primera reimposición de Octubre de 1990; con un tiraje de 85 000 ejemplares, más sobrantes de reposición, impreso en México por editorial Trillas. Cabe señalar que esta edición me fué proporcionada por el INEA de Chalco, Edo. de México como libro correspondiente al año de 1993 y adecuado para el adulto que cursara el primer grado de secundaria.

Realicé un analisis del libro, teniendo los siguientes datos:

- 240 páginas, con el siguiente contenido:

.prefacio
.como usar el libro
.6 unidades
.bibliografía
.autoexámenes
.glosario

- El formato del libro es de 24 cms de largo x 16.5 cms de ancho:

Su portada, lomo y contraportada es de cartulina couche o lustrolito y el interior de sus hojas son de papel cultural. Al ver su calidad de impresión sobre estos materiales, ví la deficiencia en impresión en las fotografías e ilustraciones, que van en selección de color.

-Al ir analizando el diseño editorial del libro ví que no existía un estilo gráfico que tuviera relación:

La portada es una copia de un trabajo de Escher, representando la metamorfosis de un pescado a un ganso con una red característica del autor.

Cada unidad tiene por inicio una ilustración que cambia de color y son monocromaticas, tendiendo en ocasiones de representar un estilo medieval y en otras un estilo del siglo XIX. consideremos que Escher vivió en pleno siglo XX.

También el libro lleva 2 plicas en la parte superior de algunas páginas, sin tener relación con otras que solo tienen una.

En el índice se presentan figuras muy pequeñas que acompañan a cada unidad con la intención de ser repetidas en el folio de cada unidad y causar identificación al ver la figura con el índice.

La caja tipográfica es de:

-2 columnas con espacio entre las dos de 1 cm:

- .la horizontal de la altura de la caja es de 21 cms.
- .la vertical ancha de la caja es de 21 cms.
- .el espacio interlineado es de 6 puntos
- .el ancho de columna es de promedio de 8 palabras por línea

- La familia tipográfica es Univers:

- .El puntaje del texto en las columnas es de 6 pts.
- .En los pies de foto es de 4 pts y Bold.
- .Los títulos son de 10 pts. bold en altas y bajas.

- En la portada varía a Franklin en altas de 28 pts, justificada a la izquierda, correspondiente al título del libro y en bajas con 16 pts. a el subtítulo.

La tipografía es demasiado pequeña y el espacio interlineado también, consideremos que el adulto al paso del tiempo va perdiendo agudeza visual y una tipografía de este tamaño le dificulta su lectura.

Al tener un espacio tan pequeño en el interlineado la mancha tipográfica resulta a primera vista densa y compacta, evitando el deseo de leer el párrafo a estudiar. Tampoco existen separación entre párrafos creando así una lectura sin descansos.

La composición de las páginas es muy clásica y el manejo de imágenes resultan poco atractivas para el lector.

-Las ilustraciones se pueden dividir en diversos temas:

- .Portada y contraportada
- .ilustraciones introductorias a cada una de las unidades
- .ilustraciones descriptivas y experimentos
- .procesos físicos, químicos y biológicos
- .mapas
- .hombres de ciencia
- .fotografías

Las técnicas utilizadas para la elaboración de las ilustraciones es variada:

.Acuarela

.Dibujos lineales a tinta china y con plastas en color

.Puntillismo

.Carboncillo

.Fotografía a color y en blanco y negro

Después de haber analizado el libro actual y habiendo detectado sus características gráficas inicié mi nueva propuesta con la intención de adecuarlo más a la realidad del adulto.

Para elaborar mi tesis, planteo mi Hipótesis y al terminarla se presenta el libro actual. Con la intención de demostrar el libro a rediseñar y comparar mi propuesta con el libro actual:

. Portada

.Inicio de capítulo (Introducción)

.Índice

.Prefacio

.Capítulo I

.Inicios y 1 página correspondiente a las unidades: II, III, IV,V,VI

.Glosario

6.2 HIPOTESIS

Habiendo definido a el adulto e investigado el funcionamiento del instituto encargado de su educación en nuestro país, planteo los siguientes hechos:

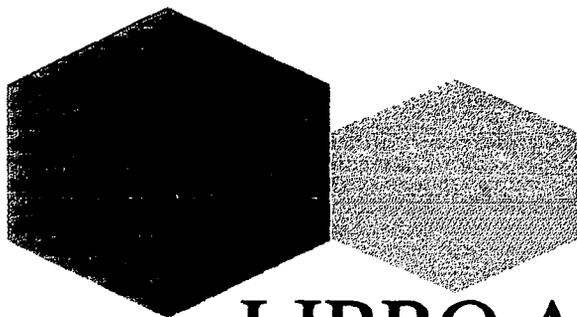
- El adulto estudia con libros hechos en 1975 y sin modificaciones.
- El libro es el material didáctico de mayor apoyo para su estudio; debido a que el asesor que lo ayuda no tiene la labor de maestro.
- El diseño gráfico en general resulta inadecuado para el usuario.

Para resolver los hechos anteriormente mencionados planteo la hipótesis de que si se mejora el libro actual en su diseño gráfico, el adulto va a mejorar su aprendizaje y por consiguiente la presente tesis servirá para plantear una nueva propuesta gráfica que se adecua a las necesidades educativas del adulto.

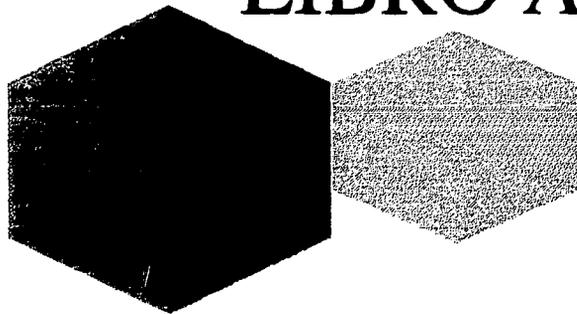
La respuesta que pretendo dar para solucionar el diseño gráfico del libro actual se basa en los contenidos de la tercera edición (1989), debido a que se me otorgó esta edición como libro para impartir asesoría en el año de 1993, y por consiguiente es el libro que usa el adulto para su estudio en la actualidad.

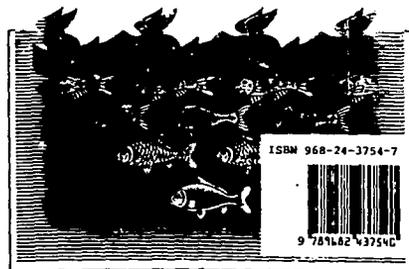
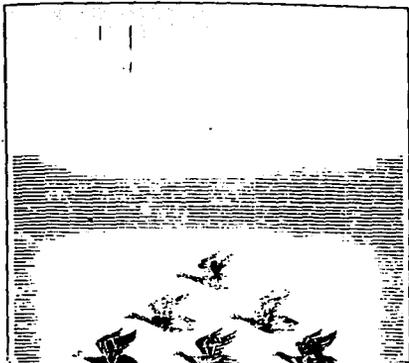
Finalmente cabe mencionar que la propuesta que planteo se evaluará con un grupo de adultos que cursen la materia de ciencias naturales (Primer grado) con la intención de que el adulto que evalúe mi propuesta conozca perfectamente el libro actual a rediseñar y pueda comparar detalladamente mi propuesta con el libro actual.

Los resultados obtenidos darán pauta para considerar sus observaciones y modificaciones que resultarán de gran ayuda para que esta tesis tenga una respuesta real y específica a las necesidades didácticas en el usuario.



LIBRO ACTUAL



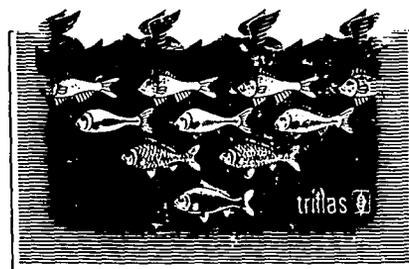
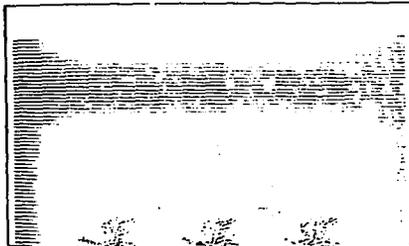


SEP

CIENCIAS NATURALES

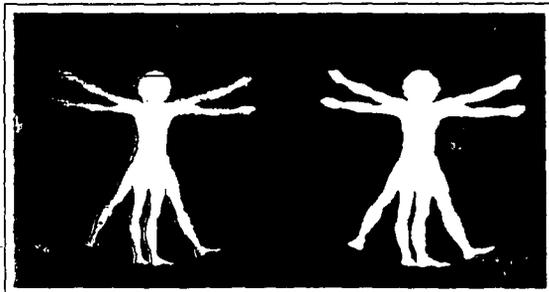
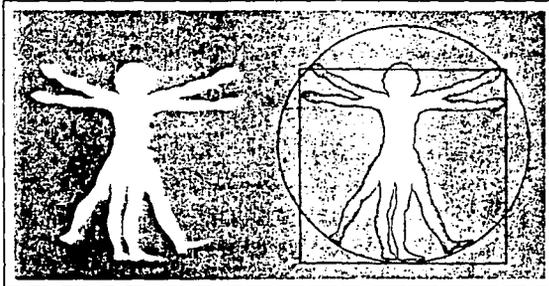
PRIMER GRADO

MEXICO



Introducción a las Ciencias Naturales

ta secundaria abierta secun
ta secundaria abierta secun
ta secund SEP ta secund
ta secund ta secund
ta secundaria abierta secun
ta secundaria abierta secun



Índice

| | | |
|---|---|-----|
| | Prefacio | 7 |
| | Cómo usar este libro | 9 |
|  | I. La ciencia y la tecnología | 11 |
| | ¿Qué es un científico en acción? | 14 |
| | Cómo aislar una sustancia | 15 |
| | La pureza de una sustancia | 16 |
| | Cómo someter a prueba una generalización científica | 20 |
| | La investigación prosigue | 21 |
| | Las ciencias naturales | 23 |
|  | II. El Universo | 29 |
| | El cielo y la primera medida del tiempo | 31 |
| | Las constelaciones | 32 |
| | Las primeras mediciones del tiempo | 34 |
| | Los primeros progresos de la astronomía | 36 |
| | Los antiguos mayas | 38 |
| | Los griegos de la antigüedad | 38 |
| | Las aportaciones de la Edad Media | 42 |
| | La revolución copernicana | 45 |
| | La confirmación de Galileo y las correcciones de Kepler | 47 |
| | El Universo se hace más grande | 48 |
| | La ley de la gravitación universal | 48 |
| | El telescopio | 49 |
| | Nuestro sistema planetario | 52 |
| | Distancias y medidas astronómicas | 59 |
| | La luz y las distancias astronómicas | 64 |
| | Un Universo de galaxias | 66 |
| | La Tierra como astro | 68 |
| | El sistema Sol-Tierra-Luna | 68 |
| | Las coordenadas terrestres | 69 |
| | Las horas del día | 70 |
| | Las estaciones del año | 73 |
| | Las zonas generales de clima | 74 |
| | El magnetismo de la tierra | 74 |
| | La Luna | 75 |
| | Los eclipses | 75 |
|  | III. La Tierra (I) | 79 |
| | La Tierra Estructura general del planeta | 80 |
| | La atmósfera | 81 |
| | La presión atmosférica | 81 |
| | La composición de la atmósfera | 84 |
| | El aire húmedo | 86 |
| | Las impurezas de la atmósfera | 87 |
| | La atmósfera en constante cambio y movimiento | 89 |
| | ¿Se puede medir el viento? | 93 |
| | Los fenómenos de precipitación | 97 |
| | Regímenes de lluvias | 98 |
| | ¿Se puede medir la lluvia? | 99 |
| | La temperatura del aire | 100 |

| | | |
|---|---|------------|
| | Los climas | 103 |
| | Climas fundamentales | 103 |
| | La hidrosfera | 107 |
| | Las aguas marinas y las aguas continentales | 109 |
| | La profundidad y el relieve submarinos | 110 |
| | La luz y la profundidad de la hidrosfera | 111 |
| | La temperatura y la profundidad en la hidrosfera | 111 |
| | La circulación de la hidrosfera | 112 |
| | La litosfera | 114 |
| | Minerales | 116 |
| | Las rocas | 122 |
| | La biosfera | 124 |
|  | IV. La Tierra (II) | 127 |
| | Factores que modelan y alteran el relieve de la corteza terrestre | 128 |
| | Factores endógenos | 129 |
| | Diestrofismo | 129 |
| | Vulcanismo | 130 |
| | Las zonas volcánicas de México y del mundo | 133 |
| | Temblores de tierra o sismos; terremotos y maremotos | 135 |
| | La intensidad de los sismos | 137 |
| | Factores exógenos | 140 |
| | Intemperismo | 140 |
| | Erosión | 142 |
| | El tiempo geológico | 149 |
| | La edad de la tierra y la antigüedad de la vida | 149 |
| | Eras, períodos y formas de vida | 151 |
| | La Era Paleozoica | 153 |
| | La Era Mesozoica | 155 |
| | La Era Cenozoica | 157 |
|  | V. La diversidad del mundo vivo | 161 |
| | La diversidad del mundo vivo | 162 |
| | Diferencias entre seres vivos y los del mundo inorgánico | 163 |
| | Protistas, plantas y animales | 168 |
|  | VI. Las relaciones ecológicas | 177 |
| | Las relaciones ecológicas | 178 |
| | Poblaciones, asociaciones, comunidades y ecosistemas | 179 |
| | Las agrupaciones | 179 |
| | Las asociaciones | 183 |
| | Las comunidades | 185 |
| | Los ecosistemas | 186 |
| | Productores, consumidores y desintegradores | 187 |
| | Cadenas, tramas y pirámides alimenticias | 190 |
| | El hombre y su ecosistema | 193 |
| | Sucesión y climax | 193 |
| | El hombre y los recursos naturales | 195 |
| | Los recursos naturales renovables | 196 |
| | El suelo | 197 |
| | El agua | 201 |
| | La flora | 205 |
| | La fauna | 210 |
| | Los recursos naturales no renovables | 213 |
| | Bibliografía | 216 |
| | Autoexámenes | 218 |
| | Cuestionarios | 219 |
| | Glosario | 233 |

Prefacio

Este tomo es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un *libro abierto* de ciencias naturales. En él se pretende, mediante la integración de determinados conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física, Química y Biología, presentar, por una parte, un panorama de la organización del universo y, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de observación, de interpretación y de evaluación; es decir, para que desde un principio aplique los procedimientos del método científico.

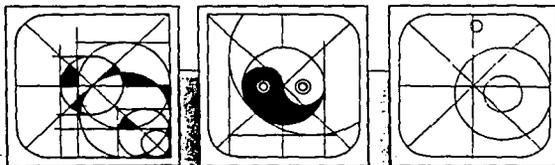
Llamara la atención el hecho de que calificamos a este libro de abierto. Varias son las razones para que de una manera figurada lo consideremos llano, raso, no murado o cercado y a la vez franco y dadivoso, dirigido, con cariño, a un público también muy amplio. En efecto, aunque este libro debe contribuir a enriquecer el vocabulario científico del lector (y contiene, por lo tanto, términos nuevos para quien ha egresado recientemente de la escuela primaria), está escrito en un lenguaje llano, y creemos que aun aminorado por ello podemos que cualquiera puede leerlo, en tenderlo y encontrarlo útil.

Al cabo de los tres tomos, el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria

en lo que hace a Cosmografía, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología. Por tal razón, estimamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar didáctico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya sea que sigan los programas tradicionales, divididos por asignaturas, o que intenten una enseñanza integrada de las ciencias naturales. Pero todavía más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes no puedan, por alguna razón, asistir a cursos formales y deseen preparar los exámenes que ofrece, al respecto, la Secretaría de Educación Pública, dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extraescolar.

Aunque los experimentos que se describen en el libro son meros ejemplos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades que la región, la escuela o el grupo le impongan, es muy recomendable, para quien no cuente con la valiosa orientación del profesor, que trate de contestar las preguntas que a lo largo del texto se hacen — y que no corresponden a una mera cuestión de estilo — así como de llevar a cabo todos los experimentos que en él se proponen y que, como se vera, en su mayor parte pueden realizarse con aparatos improvisados en casa.

Por las razones anteriores, y porque



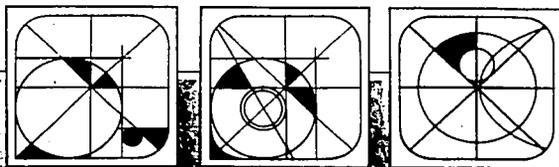
no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema de una manera exhaustiva y sí plantear problemas que el lector habrá de investigar por sí mismo, este libro debe conducirlo al uso de varios otros, entre ellos al del diccionario de la lengua y al de los textos de Geografía, de Física, de Química y de Biología que para el nivel secundario se han editado en el país y que, en su mayoría, contienen un más que suficiente acopio de información. Además, es cada vez más notable la edición de buenos libritos de divulgación científica que, a bajos precios, pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino aun en las llamadas tiendas de autoservicio. De ellos damos algunos títulos en la bibliografía que aparece al final de este tomo y que tampoco pretende ser exhaustiva.

Habrà de extrañar a muchos profesores que sin haber explicado previamente el concepto de valencia, y ni siquiera las más elementales bases de la nomenclatura química, sin haber dicho sino de paso que el átomo de carbono puede unirse con cuatro de hidrógeno para formar el más simple de los hidrocarburos, el metano, empleemos abreviaturas y fórmulas químicas. Lo hemos hecho de propósito y la explicación se encontrará en los próximos volúmenes que, cada vez, estarán menos basados en el aprovechamiento de la intuición del lector.

Se desea que este libro sea útil por mucho tiempo a quien lo adquiera. Por ello, la información que contiene se refiere en mucho a preguntas que con frecuencia se hace uno sobre fenómenos cotidianos. Se trata, en principio, de que el lector tenga una idea racional de la estructura general del universo, de la situación que en él tiene nuestro planeta y del lugar que en el conjunto ocupa el hombre, no sólo como parte de la Naturaleza, sino como ciudadano de hoy o del futuro, capaz de intervenir con buen criterio en el análisis y en el manejo de los problemas de su país y del mundo. Y es que en el intento de contribuir al desarrollo de la enseñanza de las ciencias naturales hemos tomado muy en cuenta el carácter nacional que nuestra Carta Fundamental prescribe para la educación: "...en cuanto —sin hostilidades ni exclusivismos— atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, a la defensa de nuestra independencia política, al aseguramiento de nuestra independencia económica y a la continuidad y acrecentamiento de nuestra cultura..."

Los autores

Nuevo Bosque de Chapultepec, D. F.
15 de enero de 1974



Cómo usar este libro

Los autores han intentado hacer de este *Primer Libro de Introducción a las Ciencias Naturales* una obra lo suficientemente amena para que, en plan de recreación instructiva, proporcione a cualquier lector una idea general de la organización del universo y de las teorías que la explican; del lugar que en él ocupan el Sistema Solar y nuestro propio planeta; una adecuada descripción de la estructura de la Tierra; una idea racional de las fuerzas que actúan modelando y alterando su superficie; una noción de cómo los seres vivos están relacionados entre sí y de cómo el hombre, a la vez que no escapa de ese conjunto de relaciones, es capaz de alteraría, de utilizar en su provecho los recursos de la Naturaleza y, en ocasiones, de provocar con ello desequilibrios poco o nada deseables y que debe corregir.

Pero no es éste el único y principal propósito de este libro:

Como se dice en el Prefacio del mismo, ha sido ideado para que pueda servir como un auxiliar útil para quien pretenda estudiar y prepararse por sí mismo para presentar los exámenes de la primera etapa del Primer Ciclo de la Enseñanza Media, en lo que a ciencias naturales se refiere, aprovechando las oportunidades que, al efecto, proporciona la Secretaría de Educación Pública a quienes no pueden, por una u otra razón, concurrir a cursos regulares y contar por ello con la constante e inspreciable atención del profesor. A quien desee utilizar con tal propósito este libro nos permitimos hacerle las siguientes sugerencias:

Tenga en cuenta que la simple lectura de un determinado capítulo —ya de por sí provechosa— no es suficiente para considerar que se le ha estudiado en verdad. Dedique un cuaderno o libreta para notas y ejercicios. Divídalo en tres secciones: *Vocabulario, Actividades y Autores*.

En la primera sección de su cuaderno, vaya tomando nota de todos los términos que no comprenda y cada vez consulte el índice-glosario de este libro o el diccionario, si es necesario, para volver a leer el texto. Muchas de esas palabras, sobre todo las que encontrará en el índice-glosario, aparecen en un tipo de imprenta diferente (*cursiva*).

Siempre que no encuentre por sí mismo o en el propio libro la respuesta a una pregunta formulada en él, investigue, recurra a otras fuentes de información (libros de texto, diccionarios, enciclopedias, etc.) que pueda usted tener o consultar en una biblioteca. Vaya escribiendo en la sección de *Actividades* de su cuaderno dichas preguntas y, cada vez, un resumen de las respuestas encontradas.

Realice todos los experimentos que se describen en el libro y lleve, en la misma sección de *Actividades* de su cuaderno, un registro de lo hecho, de los resultados y de la interpretación obtenidos en cada caso.

Por último, en la tercera sección de su cuaderno forme una lista de los hombres de ciencia que vaya encontrando citados en cada capítulo, señalando entre paréntesis los años en que vivieron o en que realizaron su trabajo y haga una anotación sobre su aportación al desarrollo de la ciencia. Luego, escoja usted de su lista aquellos cuya obra le hubiese interesado más, y busque en otros libros sus biografías. Redacte entonces los resúmenes correspondientes.

Es posible que a usted le guste hacer sus cosas solo; pero piense en las ventajas que tendría el estudiar o al menos discutir con otra u otras personas interesadas, como usted, en aprender.

Con toda seguridad, querrá usted tener una medida de sus propios progresos. Le sugerimos que, para ello, consulte y utilice la sección de autoexámenes que viene al final de este libro.

"Vivimos en una época que se caracteriza por el notable desarrollo de la ciencia y la tecnología."

"México necesita fomentar las tareas dirigidas hacia el progreso del conocimiento científico como base para valorar y manejar racionalmente sus recursos naturales y para lograr el desarrollo de una tecnología propia."

"El desarrollo del conocimiento científico deberá permitir a la humanidad no sólo aprovechar mejor los recursos disponibles en el planeta, sino planear su existencia en equilibrio armónico con la Naturaleza. De no ser así, todo el esfuerzo del hombre por conocer y dominar los fenómenos naturales y por vivir mejor habrá de volverse en su contra y labrarle un poco saludable y desastroso futuro."

Los tres párrafos anteriores han sido copiados de otras tantas publicaciones periodísticas.

El primero forma parte de las declaraciones de un médico latinoamericano, y está incompleto, pues termina así: "...por el también notable hecho de que no todos reciben beneficios de ello" El segundo se extrajo del discurso de un funcionario público, y el tercero está tomado de la intervención de un abogado en una conferencia internacional, sobre el hombre y los recursos naturales, que tuvo lugar recientemente, en la ciudad de México.

¿Qué piensa usted de tales declaraciones? ¿Son, en general, coincidentes? ¿Por qué interesan la ciencia y la tecnología a hombres dedicados a ocupaciones tan diferentes como la medicina, la

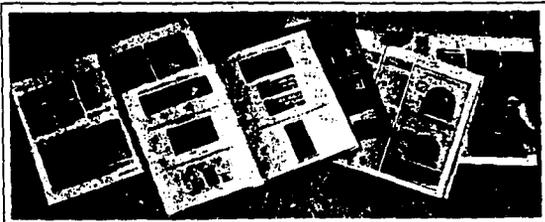
administración pública y la abogacía? ¿Pueden interesarles al campesino, al obrero y al empleado? ¿Cambiaría en algo el sentido del primero de los párrafos seleccionados si en vez de decir "...de la ciencia y la tecnología..." dijera "...del conocimiento científico y la tecnología..."?

La respuesta a esta última pregunta es que no se cambiaría el sentido del párrafo. Cuando hablamos de la *ciencia*, así en singular, nos referimos al *conocimiento científico en general* y cuando hablamos de *las ciencias* hacemos referencia a las diferentes *ramas del conocimiento científico* o de la ciencia, como la *Física, la Química, la Biología*, etcétera.

Asimismo, la *tecnología* es la aplicación del conocimiento científico al quehacer productivo, a la industria y a la agricultura, en las cuales se hace uso de innumerables técnicas o procedimientos. A veces, sin embargo, se usa la palabra *técnica* como sinónimo de tecnología. Lea usted de nuevo el primero de los párrafos seleccionados. ¿Le es más claro ahora su significado? Examine otra vez el segundo de dichos párrafos. ¿Tiene más sentido ahora?

Pasa al tercer párrafo. Sustituya en la primera parte la expresión "...del conocimiento científico..." por "...de la ciencia...". Como hemos quedado, el sentido de dicha afirmación no cambia. Ahora, en la segunda parte, esto es, después del punto y seguido, sustituya "...el esfuerzo del hombre por conocer y dominar los fenómenos naturales..." por "ciencia..."; luego, sustituya





ya "...ciencia..." por "...conocimiento científico". ¿Han cambiado en cada caso las ideas expresadas por el abogado?

Todo lo anterior debe haberle conducido a concluir que, entonces, la ciencia —o sea el conocimiento científico— es el resultado del esfuerzo del hombre por entender y dominar los fenómenos naturales. En efecto, así es y sólo tendríamos que complementar tal afirmación diciendo "...entender *por sus causas* y dominar los fenómenos naturales" para distinguir la ciencia de otros caminos que el hombre ha tratado de seguir en su pretensión de dominar las fuerzas naturales.

La magia, por ejemplo, pretende también, mediante el *exorcismo*, el *conjuro* o simplemente mediante la expresión de una fórmula misteriosa, un ademán o una acción, el dominio de las fuerzas naturales.

¿Se acuerda usted del cuento de Ali Babá y los cuarenta ladrones? Si es así, recordará usted que Ali, sin ser notado, escucha del jefe de la banda las pala-

bras "ábrete sésamo", fórmula mágica que, pronunciada ante una gran roca que oculta la entrada a una cueva repleta de tesoros robados, hace que la roca se mueva. Cuando Ali Babá repite las palabras, la piedra se mueve en efecto, lo cual le permite entrar en la cueva y robar a los ladrones. ¿Interesa a Ali por qué tales palabras y no otras tenían tal efecto?

En el *mundo mágico*, se supone que siempre que se pronuncia la fórmula o se hace el ademán adecuado, no importa si intencional o inadvertidamente, se produce el efecto correspondiente.

Piense usted qué elementos mágicos entran en juego y cómo lo hacen, en otros cuentos como los de Aladino, la Cenicienta, Blancanieves, etcétera.

El mago guarda fórmulas con supuestos poderes maravillosos y aun el conocimiento de auténticas propiedades de drogas naturales, y las guarda en secreto o los rodea de misterio, porque con ello infunde temor y gana poder.

El científico busca la verdad: investiga, para conocerlas, las causas que



producen y explican los fenómenos naturales y, en vez de guardar en secreto sus conocimientos, los pone a disposición de todos.

Si la ciencia, como hemos dicho, es el resultado del esfuerzo del hombre por entender los fenómenos naturales por sus causas, ¿en qué se traduce dicho resultado? ¿En un cúmulo de conocimientos? ¿Es la ciencia tan sólo un inmenso archivo de datos? Podríamos decir, desde luego, que no. Es verdad que los conocimientos científicos se encuentran registrados en revistas y libros especializados y también es cierto que a un conjunto organizado de conocimientos se le puede llamar ciencia; pero la ciencia es mucho más que eso:

La ciencia es el conjunto de conceptos que el hombre se ha ido formando, mediante la investigación, de los fenómenos naturales y de sus causas; pero también es el estudio *racional* de las relaciones que guardan entre sí dichos conceptos.

La investigación, el examen de distintos hechos particulares produce explicaciones y conceptos, y éstos pueden ser a su vez examinados, estudiados, para ver si existen relaciones entre ellos y concluir si se pueden establecer principios generales que los abarquen y los unan. Al actuar así, decimos que el hombre de ciencia infiere tales relaciones por *Inducción* (va de lo particular a lo general); en cambio, cuando de un principio general infiere características de hechos particulares, decimos que obra por *deducción*.

Un científico es una persona que tiene interés en encontrar respuestas a las preguntas que se hace sobre la naturaleza mediante la aplicación de procedimientos adecuados de *observación*, de

experimentación, si éste es factible y necesaria, de *registro*, de *comprobación*, de *evaluación* y de *interpretación*. Cada uno de tales procedimientos, dentro del proceso de inducción y deducción antes señalado, forma parte del método científico.

Los tres párrafos transcritos al principio de este capítulo hablan de progreso, de desarrollo del conocimiento científico. Y es que la ciencia no está ya hecha y terminada, como hemos indicado en el prólogo de este libro. La ciencia se hace, se está haciendo y se hará siempre. Los hechos examinados y los datos obtenidos aumentan constantemente; lo que no cambia es el *método científico*, por lo que es muy importante entenderlo y practicarlo para construir nuestros propios conceptos; por otra parte, también es importante conocer los *grandes principios unificadores de los conceptos científicos* para intentar aplicarlos a los casos particulares que estudiemos.

Usted como un científico en acción

La observación de hechos que pasan inadvertidos para otras personas o que les parecen obvios o simplemente "naturales" puede despertar el interés del investigador que constantemente se hace preguntas sobre los fenómenos de que se percata. Tales preguntas pueden ser tan sencillas y tan importantes a la vez como la siguiente, que, con seguridad, hubo de ocurrírsele a un científico hace ya tiempo:

"¿Por qué son verdes las plantas?"
"Cuando uno machaca hierbas, el jugo que sueltan mancha de verde, como todo el mundo sabe", pudo haberse dicho el investigador a quien por primera



vez interesara el problema. "Por lo tanto — supuso —, es posible que las plantas sean verdes porque contengan un pigmento que les dé ese color."

El que las plantas sean verdes y que sus jugos manchen de ese color son hechos de *observación*; en cambio, la suposición de que fueran verdes por contener un pigmento de ese color es una *hipótesis*.

En principio, el científico suele proponer una *hipótesis* que relacione los hechos entre sí, y pretenda explicarlos. Hoy, cualquier persona que haya cursado la escuela primaria *sabe* que existe un pigmento muy importante al que se debe que las plantas sean verdes; no toma este dato como una hipótesis, sino como lo que es, como un *hecho comprobado*. Y es que, en efecto, *las hipótesis deben ser sometidas a prueba*.

¿Cómo pondría usted a prueba — vamos a suponer que aún lo fuera — la hipótesis de que existe un pigmento verde en las plantas? En otras palabras, ¿cómo probar que existe tal pigmento? Y si existe, ¿cómo encontrar un procedimiento para separarlo o *aislarlo* del resto de la planta?

Cómo aislar una sustancia

Un procedimiento que puede probarse es el de tratar de *disolver* el pigmento:

- a) Corte varias hojas frescas en pedacitos de unos 4 o 5 cm².
- b) Colóquelas en un cuarto de litro de agua hirviendo durante dos minutos y deje enfriar el agua. Anote los resultados: color de las hojas, color del agua, etc.
- c) En un frasco de boca grande, de un litro de capacidad, ponga una

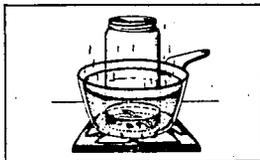


Fig. 1 Baño maría improvisado. ¡Cuidado, no ponga el frasco de vidrio a fuego directo ni deje consumir completamente el agua!

taza de alcohol de 98% (alcohol de botica) y hiérvalo a baño maría, sumergiendo el frasco en una buena cantidad de agua (Fig. 1).

¡Cuidado! Un frasco de vidrio no debe ponerse nunca a fuego directo. Y aunque hierva a baño maría, tenga precaución: el alcohol es inflamable.

- d) Ponga las hojas que había colocado en agua hirviendo en el alcohol calentado a baño maría. Anote los resultados a los dos minutos de cocción. También anótelos a los cuatro y a los seis minutos.
- e) Apague la estufa, parrilla o mechero con que hirvió el alcohol a baño maría y déjelo enfriar lentamente.
- f) Ya frío, guarde el extracto en una botella bien tapada.

Compare los resultados en las distintas fases del *experimento* y descríbalos. *Interprete* los resultados que obtenga en cuanto a la solubilidad del pigmento. *Concluya* si existe o no un pigmento verde.



¿Podría usted afirmar que todas las plantas verdes tienen ese pigmento? ¿Tendría usted necesidad de hacer esta prueba en todas las especies de plantas verdes conocidas para afirmarlo? Si de varias pruebas que usted hiciera en diferentes especies de plantas, concluyera usted que lo más probable es que todas las plantas verdes tengan ese pigmento, ¿estaría usted pensando de un modo inductivo o deductivo?

La pureza de una sustancia

Tome usted dos lápices de color, uno que pinte de amarillo y otro de azul. Pinte un pedacito de papel de amarillo y luego sobrepóngale color azul. ¿Qué color obtiene? Si es posible, disuelva un poco de color amarillo de un juego de acuarelas con un pincel, ponga una gota en un plato blanco y mézclela muy bien con otra gota semejante, pero de color azul. ¿Obtiene un color verde más homogéneo que en el caso anterior? ¿No le sugiere esto que el pigmento verde de las plantas pudiera ser una *mezcla* de dos pigmentos, uno amarillo y otro azul? ¿Cómo podríamos comprobarlo?

Seguramente usted sabe que toda materia está, en último término, constituida por *átomos* (los cuales, a su vez, están formados de protones, neutrones y electrones) y que existen en la naturaleza noventa y dos átomos diferentes. Una sustancia constituida por una sola clase de átomos es un *elemento químico*, o sea que existen noventa y dos elementos naturales diferentes.

El carbono (C), el silicio (Si), el oxígeno (O), el hidrógeno (H), el nitrógeno (N), el cloro (Cl), el sodio (Na), el

magnesio (Mg), el calcio (Ca), el hierro (Fe), el oro (Au), la plata (Ag), etc., son elementos.

Los elementos son, por lo antes dicho, sustancias que no pueden ser, por medios ordinarios, descompuestas en sustancias más simples sino en sus propios átomos y *moléculas* constituidas por átomos de la misma clase. En la naturaleza, los elementos se pueden encontrar en forma pura o formando *compuestos*, o sea sustancias cuyas *moléculas* contienen átomos de dos o más elementos unidos entre sí y cuyas propiedades son diferentes de las de los elementos que las constituyen. De este modo, las moléculas son las porciones más pequeñas en que puede dividirse una sustancia sin que se pierdan sus propiedades químicas.

La molécula del agua resulta de la combinación de un átomo de oxígeno con dos de hidrógeno (H₂O); el bióxido de carbono que exhalamos al respirar es el resultado de la combinación de un átomo de carbono y dos de oxígeno (CO₂); cada molécula de la sal de mesa, o cloruro de sodio, resulta de la combinación de un átomo de cloro con otro de sodio (NaCl); en el óxido de hierro (Fe₂O₃) se combinan dos átomos de hierro con tres de oxígeno, etc. Cada una de estas moléculas tiene propiedades que le son características y habría que descomponerla para que dejase de tenerlas.

El problema de si el pigmento verde de las plantas es una sola sustancia o no puede plantearse entonces en términos de moléculas: ¿está dicho pigmento constituido por una sola clase de moléculas, o por la mezcla de dos o más?

Los elementos y los compuestos son



substancias homogéneas. En cambio, las mezclas son sustancias heterogéneas en las que se encuentran moléculas de dos o más elementos o compuestos no combinados entre sí químicamente y que conservan, por lo tanto, sus propiedades.

¿Y cómo separar las moléculas de diferente clase de una mezcla?

El procedimiento habrá de variar de acuerdo con la naturaleza de las moléculas de que se trate:

¿Cómo separaría usted los componentes de una mezcla de sal de mesa y agua? ¿Los de una mezcla de sal molienda y talco? ¿Los de una mezcla de alcohol y agua? ¿Los de una mezcla de azúcar y sal de mesa? ¿Los pigmentos de acuarela amarilla y azul que usted mezcló? ¿Encuentra usted el mismo grado de dificultad para separar los componentes de estas mezclas? ¿En qué caso se le ocurrió a usted utilizar el procedimiento de filtración?

Haga usted un cucurucho de carton-

cillo blanco corriente o de papel secante como el de la figura 2, mójelo con agua, póngalo sobre un frasco de boca ancha, como se explica en la misma figura, y póngale en su interior un poco del extracto del pigmento verde que obtuvo en el experimento anterior. Describa lo que pasa. ¿Se separan dos pigmentos distintos? ¿Se quedó la sustancia disuelta, o *soluto*, en el papel y pasó a través de él el *solvente*, o sea el alcohol completamente claro?

Las moléculas de muchas sustancias en solución tienen la propiedad no sólo de ser absorbidas por los materiales porosos, sino de quedar *adsorbidas*, o sea pegadas firmemente, a la superficie de las partículas de dichos materiales. Por eso, por ejemplo, es difícil despintar un material una vez teñido. Ahora bien, no todas las moléculas tienen igual afinidad por un determinado material y penetran y se extienden por él con mayor o menor velocidad.

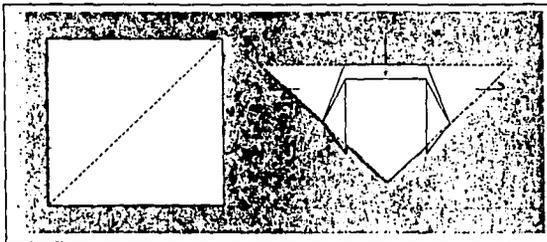
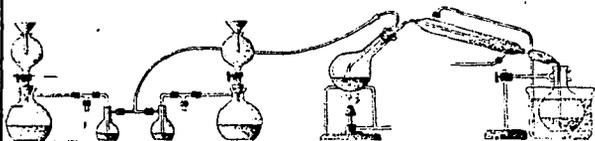


Fig. 2 Cómo hacer un embudo de filtración con un pedazo de cartoncillo blanco a falta de papel filtro.



A principios de siglo, un botánico ruso, de apellido Tswett, encontró que cuando vertía una solución de diferentes pigmentos de flores en petróleo diáfano, en un tubo lleno de polvo de carbonato de calcio (CaCO_3) compacto, al fluir hacia abajo la solución iban quedando adsorbidos los pigmentos formando bandas de distintos colores, colocadas a diferentes niveles. A la serie de bandas se le llamó *cromatograma*. Al procedimiento se le denominó *cromatografía*, y es justamente el que vamos a seguir para averiguar si el pigmento verde de las plantas es una sustancia pura o es una mezcla.

En vez del tubo lleno de CaCO_3 , utilizaremos una varrita de tiza o gis, que marcaremos en centímetros y milímetros con lápiz, como se ve en la *figura 3*; y en lugar de hacer que la solución de pigmento corra de arriba hacia abajo, lo que haremos será lo siguiente:

A siete milímetros del extremo del

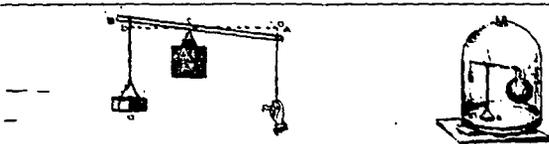
gis y con ayuda de un palillo o de un pincel, pintaremos una banda angosta con el pigmento, de modo que quede de color verde muy oscuro. A este nivel lo llamaremos cero.

Ponga ahora dentro de un frasco de boca ancha, como los que se usan para alimentos en conserva para niños, un pedazo de papel blanco, poroso, junto a la pared interior del frasco. Vierta ahora en él un poco de alcohol de botica (96%) de tal modo que se empape el pedazo de papel y queden de 3 a 5 mm de alcohol en el fondo. Hecho esto, tape el frasco con papel de estaño, como el que se usa en las cajetillas de cigarros, sujete dicho papel con una liga y perforéle en el centro con un lápiz. Por tal perforación, inserte el gis de tal modo que al tocar el fondo del frasco quede vertical y con la banda del pigmento a probar por encima del solvente, alcohol en este caso.

¿Qué debe ocurrir? El solvente absor-



Fig. 3 Cámara de desarrollo cromatográfico improvisada con un frasco pequeño de conservas, un gis, un pedazo de papel de estaño y una liga. A la derecha, el gis listo para el análisis del pigmento con el que se ha pintado una banda en su parte inferior. Al centro, la cámara puesta a funcionar. A la izquierda, la columna cromatográfica —el gis— con bandas de color que indican que el pigmento probado no era puro sino una mezcla de dos pigmentos.



bido por el gis disolverá la banda de pigmento y, al ascender la solución por la barrita de gis, habrá oportunidad para que las diferentes moléculas del pigmento se separen, si acaso existen.

En cuanto ponga usted a funcionar su dispositivo, que llamaremos *cámara de desarrollo o de cromatografía*, anote la hora y después, cada diez minutos, apunte lo siguiente: a) cuántos milímetros ha recorrido el solvente; b) cuántos milímetros ha recorrido cada uno de los pigmentos que se vayan separando. Al cubo de una hora, suspenda el experimento; es decir, saque el gis y déjelo secar. Trace ahora una gráfica de lo sucedido: en el eje horizontal — o eje de las X — represente, como es costumbre, el tiempo transcurrido en minutos; en el eje vertical — o eje de las Y — las distancias recorridas en milímetros. Use para ello el sistema de coordenadas de la *figura 4*.

Una pregunta que quizá se habrá he-

cho usted es si otros pigmentos verdes actúan de la misma manera. Aplique, entonces, la misma técnica de cromatografía para analizarlos.

Le sugerimos, por ejemplo, analizar el pigmento verde de un "plumón". ¿Qué acontece? ¿Se comporta este pigmento de la misma manera que el de las plantas? ¿Cuál es la diferencia? Trace la gráfica correspondiente antes de constatar estas preguntas.

Pruebe ahora otros solventes como acetona, aguarrás, gasolina, petróleo diáfano, etc. Compare los resultados. Por cierto, un solvente que trabaja muy bien es una mezcla de nueve partes de acetona y una de agua.

Divida ahora el número total de milímetros recorridos por cada pigmento entre el número total de milímetros recorrido por el solvente. Este cociente o relación (Rf) debe ser constante para cada sustancia en las mismas condiciones de experimentación (solvente, clase

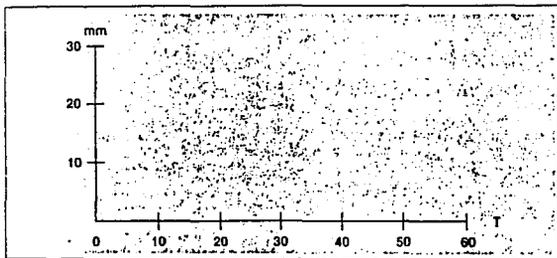


Fig. 4 Sistema de coordenadas para expresar gráficamente los resultados experimentales.

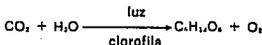


de gis, etc.). ¿A qué se deberá tal constancia? ¿Le puede servir a usted la técnica o procedimiento aplicado para distinguir el pigmento verde de las plantas de otros pigmentos? ¿Y para identificar otros pigmentos? ¿Qué otras aplicaciones puede tener esta técnica?

Cómo someter a prueba una generalización científica

Seguramente usted ha aprendido que las plantas verdes son organismos capaces de realizar *fotosíntesis*, es decir, de fabricar sustancias orgánicas a partir de materiales inorgánicos (Fig. 5). En los procesos de fotosíntesis, el dióxido de carbono (CO₂) del aire y el agua (H₂O) que la planta toma del suelo se combinan mediante la acción de la energía luminosa y en presencia de los pigmentos verdes de las plantas —las *clorofilas*— para formar glucosa (C₆H₁₂O₆) en tanto que se desprende una molécula de oxígeno (O₂). Este azúcar, la glucosa, se almacena en la planta en forma de almidón tanto en las hojas como en otros órganos (raíz, tallo, semillas, etc.).

De acuerdo con lo dicho, podríamos escribir la siguiente ecuación:



pero, cuente usted el número de átomos de carbono, de hidrógeno y de oxígeno en ambos lados de la ecuación, ¿está correcta?, ¿quiere usted ver ahora si esta otra ecuación está equilibrada?

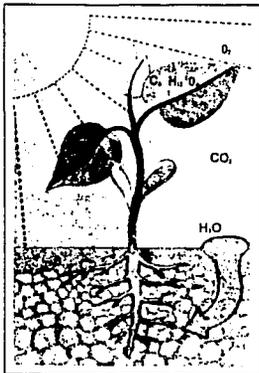
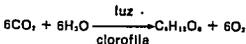


Fig. 5 La más eficiente fábrica de azúcares y otros alimentos: la planta verde.

Esta ecuación deberá leerse así: seis moléculas de dióxido de carbono se combinan con seis moléculas de agua, mediante la acción de la energía luminosa y la presencia de clorofila, para producir una molécula de glucosa y seis de oxígeno.

Ni el dióxido de carbono ni el agua se consideran sustancias orgánicas sino *inorgánicas*; en cambio, la glucosa —lo mismo que otros azúcares—, las grasas, las proteínas y los ácidos nucleicos, así como otras sustancias formadas por carbono e hidrógeno, por carbono, hidrógeno y oxígeno, o por carbono, hi-



hace un científico, ni más ni menos, y a estas alturas quizá se le hayan ocurrido otras preguntas acerca de la clorofila y de sus funciones en la planta.

El científico, profesional o aficionado, obtiene mucha información en libros y otras publicaciones, la cual, agregada a sus propias observaciones, le permite comprobar los resultados obtenidos por otros investigadores y añadir nuevos datos. Este es el proceso por el cual avanza la ciencia.

Investigue usted en los libros; pero compruebe por sí mismo, mediante sus propias observaciones y experimentos, las ideas, las dudas y las preguntas que surjan durante su trabajo.

En un grupo de estudiantes que llevó a cabo los mismos experimentos que usted ha realizado sobre la clorofila, se

plantearon, las siguientes preguntas:

¿En qué parte de la hoja se encuentra la clorofila?

¿Está concentrada en algunos puntos o distribuida en toda la hoja?

¿Tienen clorofila los tallos verdes de las hierbas?

¿Cuál es la fórmula de la clorofila?

¿Cómo se puede demostrar que sin la acción de la luz no se realiza la fotosíntesis?

¿Cómo se podría demostrar que durante la fotosíntesis se desprende oxígeno?

¿Respiran oxígeno las plantas como nosotros, despidiendo CO₂? ¿Respiran también durante la fotosíntesis, cuando despiden oxígeno?

¿Qué pasaría si no hubiera plantas? ¿Se acabaría la vida en la Tierra?

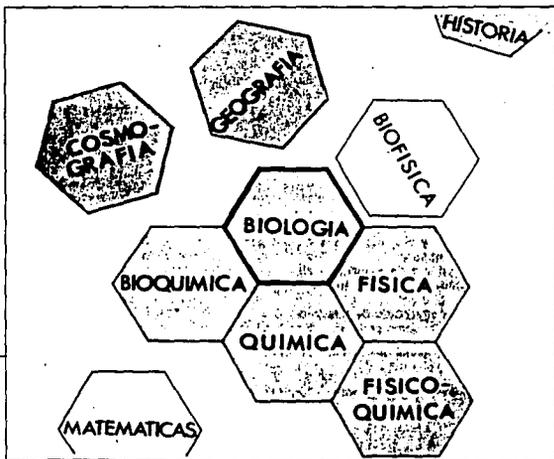


Fig. 6 ¿Podría moverse el hexágono central a otro sitio. Pruebe a sustituirlo por los que representan la Física y la Química. ¿Qué otras ciencias Naturales importantes cree usted que faltan en el esquema? ¿Qué estudian esas ciencias?



Las ciencias naturales

Al comienzo de este capítulo diremos que por ciencia, así en singular, entendemos el conocimiento científico en general, mientras que cuando hablamos de las ciencias, nos referimos a las diferentes ramas del conocimiento científico o de la ciencia. Pero, ¿cuáles son las grandes ramas del conocimiento científico? Al hablar de ciencias naturales, ¿estamos significando que otras ciencias no son naturales?

De lo que hemos visto hasta ahora se puede concluir que ciencia es tanto la búsqueda de conocimientos mediante la aplicación del método científico, como el conjunto organizado de los conocimientos así encontrados. Por lo tanto, quizá pudiéramos, en principio, dar respuesta a las dos preguntas anteriores considerando si son o no diferentes los objetos que interesan a la ciencia.

¿Estudian las mismas cosas el matemático, el físico, el químico y el biólogo? Todos ellos, cuando investigan, aplican, en general, el método científico y contribuyen a desarrollar el conocimiento; pero estudian cosas distintas. Ahora bien, ¿cuál de estos científicos estudia las que difieren más?

Se trata, desde luego, del matemático, pues no estudia objetos y fenómenos que existan por sí mismos en la Naturaleza. Las ideas de número y de cantidad tienen, como la acción elemental de contar, su origen en la observación de la Naturaleza; pero las Matemáticas, las ciencias exactas, para llamarlas de este modo, tienen como fundamentales objetos de estudio el número y la cantidad en sí mismos. La

Aritmética, el Álgebra, la Geometría, la Trigonometría, el Cálculo y otras son partes o ramas de la Matemática. Es menester advertir, sin embargo, que las Matemáticas son instrumento indispensable en otras ramas del conocimiento, pues no sólo son importantes las descripciones cualitativas o de calidad de los hechos y fenómenos que se observan (como el color y la forma, la presencia o ausencia de movimiento, etc.) sino también su expresión cuantitativa (como la intensidad y el tono del color, el volumen, la velocidad, la aceleración, etc.), o sea, su medida precisa. Se considera que la precisión es un índice del grado de adelanto en la ciencia y la tecnología.

¿Qué observaciones y descripciones cualitativas hizo usted en sus experimentos sobre la clorofila? ¿Hizo alguna de tipo cuantitativo?

En contraste con el trabajo del matemático, ocupado en estudiar entidades abstractas, el físico, el químico y el biólogo, lo mismo que el geólogo, el oceanólogo, el meteorólogo y el astrónomo, estudian los objetos, seres y fenómenos que forman parte de la Naturaleza misma. Por eso, la Física, la Química, la Biología, la Geología, la Oceanología, la Meteorología y la Astronomía se denominan ciencias naturales.

¿Y qué estudian las ciencias sociales? ¿Y las ciencias económicas? Por qué si el hombre es un ser vivo, su comportamiento y organización social son estudiados por las ciencias sociales, como la Sociología y la Antropología Social, y no por las ciencias naturales,



como la Biología por ejemplo? La Antropología, la ciencia que estudia al hombre, ¿figura entre las ciencias naturales o entre las ciencias sociales? ¿Es la Geografía una ciencia natural o una ciencia social? ¿Podemos señalar límites claros entre los campos del conocimiento que abarca cada una de las ciencias o existen áreas en que se tocan y se relacionan entre sí? Veamos lo que sucede al respecto entre las ciencias que *clásicamente* se consideran naturales:

Una conocida definición de Física dice "... que es la ciencia que estudia las propiedades de la materia, así como las leyes que rigen los fenómenos que tienden a modificar su estado o su movimiento sin alterar su naturaleza". Cuando tocamos una campana o cuando estiramos y soltamos rápidamente una cuerda de guitarra (Fig. 116) hacemos vibrar dichos cuerpos, y provocamos repetidas expansiones y compresiones del aire que percibimos como sonidos; cuando el efecto de nuestra acción cesa, tales objetos dejan de vibrar, el sonido ya no se produce y la campana, la cuerda y el aire quedan como antes, sin haber sufrido alteración alguna en cuanto a la naturaleza de sus materiales; decimos entonces que hemos provocado un *fenómeno físico*. Si ponemos en movimiento un objeto, si hacemos pasar una corriente eléctrica por un alambre, o si hacemos una solución de sal o de clorofila, provocamos y observamos *fenómenos físicos*. Los fenómenos mecánicos, térmicos, eléctricos, magnéticos, ópticos y radiactivos son fenómenos físicos.

Las partes en que se divide la Física Clásica son la Mecánica o estudio del movimiento; la Termología o estudio del calor y la temperatura; el Electro-

magnetismo o estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos; la Óptica o estudio de la luz. La Física Atómica y Nuclear, de reciente desarrollo, estudia las propiedades del átomo y del núcleo atómico. Los fenómenos atómicos que estudia la Física Cuántica y los que se reflejan a grandes velocidades y que son objeto de estudio de la Física Relativista constituyen el campo de la Física Moderna.

Las propiedades de la materia en general y de las diferentes sustancias en particular dependen de la clase de átomos y de moléculas de que están constituidos; por eso, en los libros de Física se dedican uno o más capítulos al estudio del átomo. ¿Y cómo comienzan los libros de Química de secundaria? Pues también con el estudio del átomo, lo cual señala un área de contacto entre ambas ciencias. La Química "... estudia las sustancias, sus transformaciones y los cambios de energía que acompañan a dichas transformaciones", dice una conocida definición.

Al combinarse CO_2 y H_2O para producir un azúcar, la glucosa, se efectúa una reacción química, recuerde usted que, para que tenga lugar en la planta, se requiere energía, en este caso, energía luminosa, además de la presencia de clorofila. Seguramente habrá usted oído decir que el azúcar —lo mismo que la grasa— es un alimento energético; en efecto, en el azúcar se almacena la energía procedente del Sol. Cuando una planta requiere de energía para llevar a cabo otras reacciones químicas, oxida paso a paso el azúcar y libera poco a poco dicha energía; lo mismo hacemos nosotros y los demás organismos vivos. En esto consiste, desde el punto de vista químico, el proceso de la respiración.



Al final, la reacción química de la respiración puede resumirse así:



Compare usted esta reacción con la de la fotosíntesis. ¿Qué diferencia hay? ¿Qué papel desempeña entonces la clorofila? ¿Por qué la planta no puede sintetizar glucosa si carece de ella? ¿Qué pasa con ella durante la reacción química?

La clorofila actúa como un *catalizador*; es decir, es una sustancia que inicia o acelera una reacción química y que al final de ella no muestra alteración alguna. Las *enzimas* o *fermentos*, como los de las levaduras, son sustancias de este tipo y su acción no es ni claramente física ni típicamente química; es *fisicoquímica*. También tiene carácter fisicoquímico la *adsorción* de los pigmentos en diferentes materiales, incluso la que observó usted en su cámara de desarrollo cromatográfico. Pues bien, existe una ciencia, la Fisicoquímica, que tiene un puente entre la Física y la Química.

La Química suele dividirse en dos grandes ramas: la Química General, que se ocupa de las leyes generales que rigen los fenómenos que alteran la naturaleza de las sustancias, las relaciones que hay entre ellos y los cambios de energía que los acompañan; y la Química Descriptiva, que estudia las sustancias en particular y que se divide, a su vez, en Química Inorgánica y Química Orgánica o Química del Carbono, que estudian, respectivamente, las sustancias inorgánicas y orgánicas a que habíamos hecho referencia páginas atrás.

Piense ahora en dónde ocurren los cambios químicos que ha estudiado usted en este capítulo. Los que se refieren a la fotosíntesis tienen lugar en las plantas verdes; los relativos a la digestión y a la respiración, en todos los seres vivos, o sea, protistas o microorganismos, plantas y animales. Las funciones de los seres vivos —que son el objeto de estudio de la Biología— son el resultado, en último término, de múltiples y complejas reacciones químicas y de fenómenos físicos y fisicoquímicos. La Bioquímica y la Biofísica son justamente las disciplinas que relacionan la Química y la Física, respectivamente, con la Biología. La Biología es la ciencia que integra más relaciones con las otras ciencias (Fig. 6).

Para comprender el estudio de los microorganismos, de las plantas y de los animales, la Biología se divide en Microbiología, Botánica y Zoología. Ahora bien, otras ramas comprenden el estudio de aspectos particulares de los organismos; por ejemplo, la Morfología (que incluye la Anatomía, la Histología y la Citología) es la rama que estudia su forma y estructura; la Fisiología es el estudio de las funciones; la Genética, la Embriología y la Evolución estudian, respectivamente, los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios, el desarrollo *ontogenético* o del individuo y la historia evolutiva o *filogenética* de los organismos a través del tiempo geológico. Otras ramas importantes de la Biología son la Etología, que trata del comportamiento de los organismos; la Ecología, que estudia las relaciones de los seres vivos con el medio ambiente, y la Biogeografía, que se ocupa de su distribución geográfica. Por último, la Taxonomía es la rama de



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

la Biología que se ocupa de la clasificación de los seres vivos, de acuerdo con los datos que aportan todas las otras ramas mencionadas, y a las cuales aporta a su vez —como pasa entre todas ellas— parte de sus propios resultados.

Muchas otras ramas y especialidades se han ido estableciendo, en cada una de las ciencias naturales, durante su desarrollo a lo largo del tiempo. Nosotros nos hemos limitado a mencionar las más importantes. Pero esta subdivisión en ramas y especialidades, necesaria en cuanto que el investigador no puede abarcar todos los campos del conocimiento, no se opone a que la ciencia sea una: uno su método general y uno también su propósito fundamental.

El manejo de los principios científicos aplicables al mejoramiento, desarrollo y organización de las actividades productivas, como la explotación de los minerales, la pesca, la explotación de los bosques, la agricultura y la industria, así como a la prevención y tratamiento de las enfermedades, a la organización de los medios de comunicación y de transporte, etc., constituye lo que en general se llama ciencia aplicada para distinguirla de la ciencia básica o ciencia *pura*, cuyos propósitos inmediatos no son fundamentalmente los de la solución de problemas de interés económico, sino el avance mismo del

conocimiento científico. Sin embargo, por una parte, no existe una clara frontera entre ambas "ciencias" y, por otra, no es posible en muchas ocasiones prever qué importancia económica o social puede tener un descubrimiento científico.

Desde la proposición de Copérnico, hecha a principios del siglo XVI, de que la Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol y de que por lo tanto no es el nuestro el centro del Universo, la Matemática, la Astronomía, la Física, la Química y sus aplicaciones han progresado tanto que han hecho posible una ingeniería capaz de hacer viajar al hombre hasta otro astro. ¿Hubiera sido eso posible si hubiésemos seguido aferrados a la idea de que la Tierra está fija (Figs. 15 y 19) con los demás astros girando a su alrededor?

De las observaciones hechas por Carlos Darwin a mediados del siglo XIX en su viaje a bordo del navío inglés *Beagle*, ¿no surgió toda una teoría sobre la evolución de los seres vivos que revolucionó el pensamiento con tal profundidad que hoy tenemos una más clara idea de nuestro propio origen y naturaleza?

¿Pudo haberse imaginado el abate austriaco Gregorio Mendel que el estudio de la transmisión hereditaria de los caracteres de las flores, semillas y tallos de las plantas de chícharo iniciaba



La ruta del *Beagle*



un proceso que culminaría con la desintegración clara y precisa del material genético y de sus mecanismos de acción? Lo más probable es que no, y menos aún que se llegara a la posibilidad de manejarlo directamente y de alterar la naturaleza de la herencia.

No basaba el químico y bacteriólogo francés Luis Pasteur, sobre sus ideas en contra de la generación espontánea de seres vivos y sobre sus experiencias sobre la vida de los microbios, vistas con incredulidad por muchos, su quebre petición a sus compatriotas de que se interesaran "...por esos edificios sagrados, bien llamados laboratorios", por ser "...los templos del porvenir, de las riquezas y el bienestar"?

¿Qué importancia se dio en un principio al descubrimiento del elemento erlenmeyer por el sabio español Andrés Manuel del Río, en 1801? ¿Qué importancia se da hoy al eritronio o vanadio?

El microbiólogo inglés Alejandro Fleming, quien publicó su descubrimiento de la penicilina en 1929, no pretendía, en principio, descubrir un antibiótico, y mucho menos fomentar el desarrollo de una industria; pero tal fue el resultado de sus observaciones sobre la propiedad de ciertos mohos de inhibir el crecimiento de otros microorganismos.

Hace dieciocho años murió en Estados Unidos el físico alemán Alberto Einstein. Entre sus numerosas aportaciones a la ciencia, hay una que expresó tan sencillamente como esto: la energía (E) en que se transforma una determinada cantidad de materia que se desintegra es igual a su masa (m) multiplicada por la velocidad de la luz (300 000 km por segundo) elevada al cuadrado (c²):

$$E = m c^2$$

A partir de este principio, el hombre ha logrado desintegrar el núcleo del átomo de uranio (U) y producir armas tan destructoras como las arrojadas sobre Hiroshima y Nagasaki en la Segunda Guerra Mundial, y otras de mayor potencia como la bomba de hidrógeno (o dir sílon de este elemento y sus isotopos, deuterio y tritio) y otro artefacto todavía más devastador, la bomba de cobalto, cuyos efectos sobre la vida en la Tierra serían indescriptibles.

Pero la energía atómica no sólo es un poder destructivo en manos del hombre: es también capaz de ser manejada para generar electricidad y otras formas de energía utilizables en la industria, en los servicios de transporte y aun en los domésticos.

¿Queremos ver en el hombre un ser capaz de usar su inteligencia para prolongar su historia en el planeta en armonía con la Naturaleza, los ejemplos de utilización de la energía atómica para fines pacíficos, unidos a los esfuerzos de todos los pueblos y sus gobiernos para proscribir definitivamente todos los instrumentos de destrucción masiva y aun la guerra misma como medio para solventar diferencias entre las naciones, entrevemos también un camino de esperanza para nuestra especie y para todas las demás que pueblan este planeta, único dotado de vida entre los que han podido observarse.

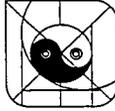
Vuelva usted ahora a la primera página de este capítulo y relea los tres primeros párrafos, los cuales, como recordará, fueron tomados de diferentes publicaciones periódicas. ¿Qué piensa ahora de lo que en ellos se dice? ¿Ha reafirmado sus ideas o las ha modificado?



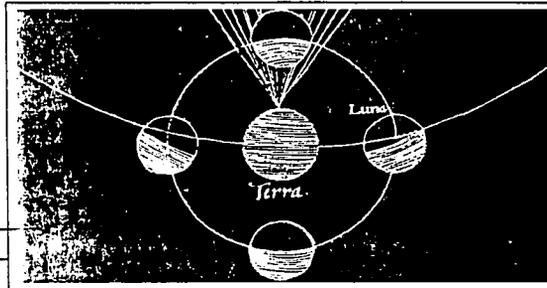
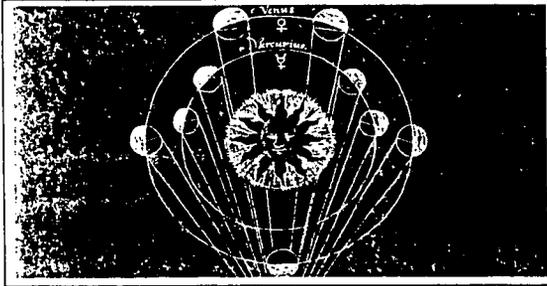
Alejandro Fleming (1881-1955) Alberto Einstein (1879-1955)



III



El
Universo



1. 1978

Los restos humanos más antiguos que se conocen y con características indudables de nuestra propia especie datan de unos quinientos mil años.

Hace, pues, por lo menos medio millón de años que el hombre ha venido observando el cambiante espectáculo de la Naturaleza a la luz del Sol que hace el día y que al ocultarse permite luego aparecer, en el cielo nocturno, miles de diferentes astros entre los que, por su tamaño y cambios aparentes, destaca la Luna.

Se puede decir que prácticamente durante toda su existencia sobre la Tierra el hombre ha observado y estudiado el universo que lo rodea a través de las sensaciones que de un modo natural y directo le es posible percibir a través de sus órganos de los sentidos. En efecto, el primer anteojo astronómico fue construido hace apenas unos trescientos sesenta años y el primer microscopio probablemente unos cuantos años antes.

Con la ayuda de estos instrumentos ópticos, el hombre comenzó a explorar tanto las inmensas profundidades del espacio extraterrestre como la diminuta estructura y organización de los seres vivos y no vivos.

Antes de contar con tales medios de observación —y aun después de ellos— el hombre intentó describir los hechos tal y como sus sentidos se los mostraban e interpretarlos de tal modo que sus explicaciones no chocasen con su experiencia cotidiana. Aquello no explicable, lo que constituía un misterio, fue casi siempre dejado a la imaginación y

a la acción de supuestas fuerzas sobrenaturales. Y decimos casi siempre, pues, como veremos, muchas interesantes interpretaciones y aportaciones de la Antigüedad se apartaban de este camino.

La observación del cielo en la Antigüedad condujo, en principio, a la división del tiempo en ciclos naturales; a la descripción del lugar que ocupan los astros en el firmamento y a la de sus movimientos aparentes. Todo esto, a su vez, condujo al hombre a registrar los datos observados y correlacionarlos con otros cambios de la Naturaleza y, por último, a aprovecharlos con fines principalmente agrícolas.

Poco a poco el hombre ha logrado interpretar mejor los hechos observados; medir el tiempo con gran exactitud; examinar con potentes aparatos el cielo; registrar sus observaciones y cálculos mediante técnicas muy avanzadas; elaborar hipótesis y teorías sobre la naturaleza misma del universo y ponerlas a prueba para encontrar que las leyes físicas que rigen los fenómenos terrestres gobiernan también a los astros; descubrir que la Tierra gira, como otros ocho planetas, alrededor de una modesta estrella que es el Sol, la cual a su vez forma parte de una de las galaxias o conjuntos estelares que pueblan por millones las profundidades del espacio infinito.

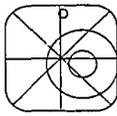
Y como culminación de todos estos esfuerzos y aventuras, el hombre, que siempre había visto los otros astros desde la Tierra, ha comenzado a ver la Tierra desde otros astros.



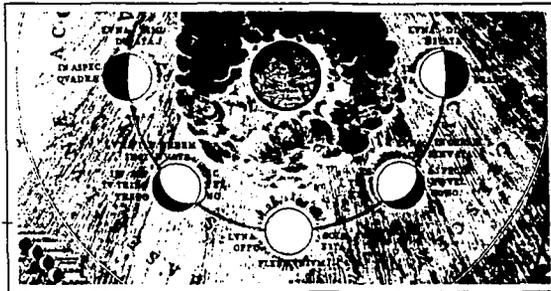
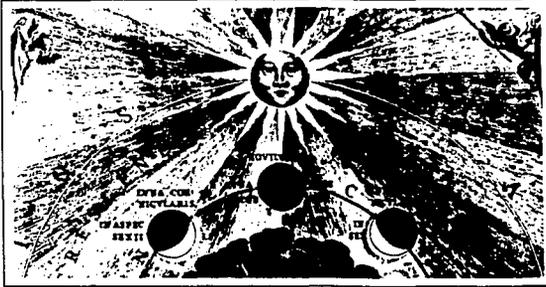
Antiguo grabado del cielo



III



La
Tierra (I)



79

I. La Tierra. Estructura general del planeta

En el capítulo anterior comenzamos por describir como fue progresando el universo, para terminar hablando de las características más importantes de la Tierra como astro. Al hacer esto último, hubimos de mencionar su atmósfera, sus océanos y mares y sus islas y continentes. En este capítulo nos dedicaremos a examinar esas partes constitutivas del planeta en que vivimos.

Imaginemos que vemos la Tierra como si le hubiésemos sacado un gajo (Fig. 59). Nos llamaría la atención su estructura o base de capas concéntricas formadas por materiales de creciente densidad de la periferia al centro.

La primera, la capa exterior, o *atmósfera*, es gaseosa; la segunda, líquida, es la *hidrosfera*, formada principalmente por los océanos y los mares; la tercera, sólida, es la *litosfera*, *siál* o *corteza terrestre*; por último, la cuarta, y que ocupa el mayor volumen del globo, es la *endosfera*. La endosfera por su parte se considera constituida por una capa superior o *siña*, a la que siguen las llamadas *terrosférica* y *litosférica*, las cuales rodean a un enorme y pesado núcleo de hierro y níquel denominado *nife* o *siderosfera*.

Algunos científicos no están de acuerdo en que el núcleo central de la Tierra sea una masa de hierro y níquel, sino que lo considerarían constituido por materia solar no diferenciada.

Aunque no es posible trazarle un límite definido, se calcula que la atmósfera tiene unos 700 km de espesor hasta la ionosfera. Más allá se extiende la exosfera cuyos límites sobrepasan los 6000 km de elevación. Ya habíamos mencionado que, en promedio, los mares y océanos tienen 3.8 km de profundidad. La litosfera tiene 70 km de espesor y la endosfera 5200 km de radio.

Aparte de estas capas, los biólogos suelen hablar de que en la Tierra existe una verdadera *biosfera*, o sea todo un estrato caracterizado por la presencia de seres vivos. Tal estrato está comprendido, en realidad, dentro de la hidrosfera por una parte y, por otra, sobre la litosfera hasta cierta profundidad.

Dado que la atmósfera envuelve tanto a la hidrosfera como a la litosfera, comenzaremos por referirnos a la primera; aunque sin dejar de tomar en cuenta que entre todas ellas se establecen diversas interrelaciones de las que, incluso, dependen las condiciones en que se desarrolla la biosfera.

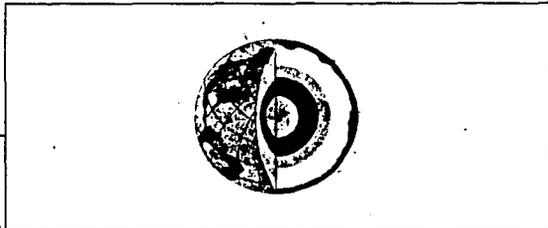
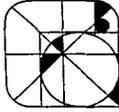


Fig. 59 La Tierra está formada por capas concéntricas de materiales de creciente densidad desde su superficie hacia el centro. En el centro se encuentra el nife. En la parte más externa se encuentran el siña en amarillo claro y el siál en café oscuro. Sobre el siña se extienden los océanos y sobre toda la Tierra, envolviéndola, está la atmósfera.



IV



**La
Tierra (II)**



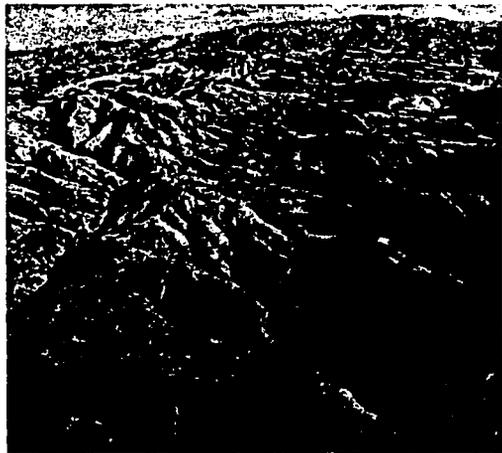
Factores que modelan y alteran el relieve de la corteza terrestre

Así como el estudio de los minerales y el de las rocas interesan al mineralogista y al petrógrafo, respectivamente, el de la estructura de la corteza terrestre y su historia interesa al geólogo.

La superficie de la corteza terrestre —sima y sial— no es uniforme y lisa. Vemos en ella llanuras más o menos planas u onduladas, horizontales o inclinadas, que se extienden a diferentes altitudes. Existen colinas, cerros y montañas, más o menos altas que forman o no sierras y cordilleras; vemos, asimismo, barrancas y cañones, valles y cor-

tados que hacen variar el relieve. Aún más, en el *subsuelo* puede haber oquedades y cavernas, algunas de varios kilómetros de extensión y cientos de metros de profundidad.

¿Cómo se han formado estos *accidentes tectónicos*? Dos son los conjuntos de factores que han contribuido a su formación: los que proceden del interior de la corteza terrestre y que por ello denominamos *endógenos* y el de los exteriores a la misma corteza o *exógenos*. Comenzaremos por examinar los primeros.



La superficie de la corteza terrestre.



V



La diversidad
del
mundo vivo



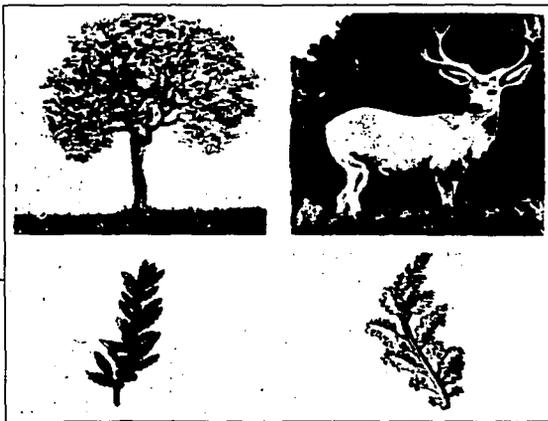
161

La diversidad del mundo vivo

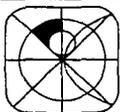
Los protistas, las plantas y los animales son los tres grandes grupos de seres vivos. A los primeros los ha llamado usted con frecuencia *microbios*, aunque, a decir verdad, algunos protistas son *macroscópicos*. De los segundos, plantas y animales, conoce usted tantos — incluyendo los que sólo ha visto en fotografía, y de grabados y descripciones — que si intentara ahora mismo hacer una lista se sorprendería del número de ellos que podría recordar. Por ello y porque desde la escuela primaria ha discutido usted y aprendido mucho sobre las diferencias entre los seres vivos y los no vivos, y sobre las semejanzas y diferencias entre microorganismos, plantas y animales, no hemos tenido reparo en referirnos constantemente a ellos a lo largo de este libro. Sin embargo, creemos oportuno no sólo re-

firmar aquí aquello ya aprendido, sino profundizar sobre tales semejanzas y diferencias.

Los libros clásicos de historia natural dividen a los seres de la Naturaleza en tres grandes reinos, el reino mineral, el reino vegetal y el reino animal; de hecho, esta división sigue siendo útil, aunque la idea exagerada de que existe el mismo grado de diferencia entre minerales y plantas que entre éstas y los animales. Por otra parte, como veremos, las fronteras entre cada uno de estos reinos no son tajantes y definitivas; por ejemplo, es tan difícil clasificar como plantas o como animales a tan numerosos seres vivos, que cada vez es más frecuente la proposición de un reino protista para incluirlos, reviviendo un término usado desde el siglo XIX.



VI



Las
relaciones
ecológicas



Las relaciones ecológicas

Así como los elementos químicos interactúan formando las grandes moléculas orgánicas y así como éstas interactúan como parte de las unidades de vida que llamamos células, éstas, como ha visto usted, constituyen los órganos y sistemas de los organismos. Los organismos, a su vez, no se encuentran aislados, sino que interactúan y forman parte de otras unidades de más alto nivel de organización, como son las *populaciones*, las *asociaciones*, las *comunidades* y los *ecosistemas*, que difieren en su composición, según se trate de los medios o *hábitat* acuático, marino o terrestre, y de acuerdo con factores

tan diversos como la profundidad de las aguas o la altitud de las tierras; la mayor o menor salinidad de las primeras y la composición del suelo en las segundas; la latitud, los regímenes de lluvias o de vientos y las adaptaciones biológicas.

Los temas de que trata este capítulo seguramente le interesarán mucho, porque el hombre, al fin y al cabo, forma parte de la Naturaleza y depende, para subsistir, del equilibrio que logre mantener con ella al utilizar racionalmente los recursos que le ofrece. Dichos temas forman parte de una muy importante rama de la Biología: la Ecología.



Hábitat marino.



Glosario

- (Solamente se indica el significado de los términos no explicados en el texto. La abreviatura D.E. significa que el estudiante debe consultar el Diccionario de la Lengua Española).
- Aberración cromática.** 50
de esfericidad. 50
- Accidentes fisiográficos.** Irregularidades del terreno, como elevaciones y depresiones, causadas por fuerzas naturales. 129
- Acido nítrico.** 149
nitrroso. 149
nucleico. 166
sulfúrico. 149
sulfuroso. 149
- Adsorción.** 17, 25
- Aerólitos.** De *ocros*, aire y *litos*, piedra.
Ver también *meteoritos*, 55, 56
- Afello.** 71
- Afluentes.** 145
- Afallamiento.** 129
- Agua (H₂O).** 16, 107, 109, 201
- Agua continental.** 109
frías. 202
marinas. 109
- Agronomía.** 209
- Agrupaciones de especímenes animales.** 179
- Aire.** 82, 84
enrarecimiento del. 82
humedad del. 85
temperatura del. 100
- Alajandria.** 39
- Alajandro el Grande o Magno.** 39
- Alfa Centauri o estrella alfa de la constelación del Centauro.** 65
- Algas.** 168
- Allosaurus.** 156
- Almagesto, recopilación de Ptolomeo.** 47
- Almidón.** 20
- Altímetro.** 85
- Aluminio (Al).** 116
- Ambar.** 121
- Amoníaco.** 149
- Amorfo.** Sin forma *delinida*. 117
- Anemómetros.** 94
de declinación o de papalote. 95
- Andrómeda, galaxia.** 66
- Animales.** 162, 172, 210
- Angiospermas.** 170, 171, 172
- Anti-tierra.** 38
- Año bisiesto.** 37
-luz. 65
- Arenisca.** 122
- Argón (Ar).** 85
- Aristóteles.** 38, 39
- Artrópodos.** 118
- Artrópodos.** 151, 172
- Asociaciones de seres vivos.** 178, 179
- Assuén.** 39
- Asteroides.** 55
- Astronomía babilónica.** 36
- Astronomía egipcia.** 36
- Astronomía en la Edad Media.** 41, 42
- Astronomía griega.** 38
- Astronomía maya.** 36
- Astronomía moderna.** 48
- Atlantosaurus.** 156
- Atmósfera.** 73, 80, 81
cambios y movimientos de la. 89
como medida de presión. 83
composición de la. 84
contaminación de la. 87
impurezas de la. 87
- Átomo.** 16
desintegración del. 27
- Austral.** Del sur. 33, 70
- Avenida.** Creciente inpetuosa de un río o arroyo. 204
- Azúcares o hidratos de carbono.** 16, 24
166, 167
- Babor.** Costado o banda izquierda de una embarcación. 94
- Bacterias.** 168
- Bajamar.** 76
- Baño maría.** Recipiente con agua puesto a la lumbre y en el cual se mete otro, para que su contenido reciba un calor constante y relativamente suave. 15
- Barlovento.** Parte de donde viene el viento, con respecto a un lugar. 94
- Bárbmetros.** 83
de sílon. 83
aneroides. 83
- Becquerel, Enrique.** 150
- Biolística.** 25
- Biogeografía.** 25
- Bioquímica.** 25
- Biosfera.** 80, 124
- Bióxido de carbono, o más correctamente dióxido de carbono (CO₂).** 16, 20
22, 85, 86, 87
- Boreal.** Del norte. 33, 70
- Brahe, Tico.** 47
- Brisa.** 93, 95

6.4 Desarrollo para el rediseño de libro

En el libro actual se tienen la división de unidades por un color en cada unidad al inicio de cada una. También se tienen folios acompañados por una forma característica ubicada en el índice. Estos elementos pretenden ubicar al lector en cada unidad pero carecen de distinción y continuidad.

Considerando estos elementos como necesarios y con posibilidad de adaptarlos a el rediseño, pretendo retomarlos. También me guié en las ilustraciones sugeridas en el libro (figuras y fotografías) con la intención de no alterar su relación con el contenido textual.

Se consideró suficiente para elaborar la nueva propuesta gráfica lo siguiente:

- .portada,lomo y contraportada
- .ilustraciones introductorias a cada unidad (6 y prefacio)
- .índice
- .prefacio
- .desarrollo completo de la primera unidad y una página correspondiente a cada unidad
- .glosario

Hay que recordar también que mi labor como diseñador consiste en diseñar y no me corresponden elaborar contenidos; es por esto que tomo los contenidos e imágenes correspondientes a la edición elaborada en 1990. Mi propuesta se puede adaptar a los nuevos contenidos debido a que establezco unas constantes de diseño.

A continuación voy a mencionar de la manera mas clara y acorde al proceso seguido para elaborar el rediseño:

-El primer paso era ver las deficiencias del libro actual:

- .Calidad de impresión en sus páginas internas
- .Estilo gráfico continuo y acorde al tema referido (las Ciencias Naturales)
- .Claridad en su lectura (interlineado, aspecto general de la mancha)
- .Tipografía muy pequeña
- .Ubicación inmediata de cada unidad
- .Concordancia entre imágenes y texto en la misma página
- .Distinción cuando se mencione un experimento
- .Invitación al lector para estudio de sus contenidos (Impacto visual)
- .Descansos visuales

Para resolver estas deficiencias necesité empezar por un papel que permitiera una impresión clara para las imágenes (fotografías e ilustraciones) adecuado

para la producción editorial:

En nuestro país existen varios tipos de papeles que nos permiten una calidad satisfactoria y adecuada a los costos de producción del presente libro. Mi deseo por ver lo que en la actualidad se esta produciendo en estos momentos (1993) me condujeron a investigar al lugar en donde se elaborara el material actual para el adulto y viera si la calidad de impresión satisfacía un nuevo papel que fuera lo suficientemente acorde a una selección de color.

Me dirigí el departamento de Contenidos, Métodos y Materiales del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) y me presentaron su último proyecto: el proyecto 10-14 (Dirigido a niños entre 10 y 14 años). El libro cubre la calidad pensada para la nueva propuesta y permite un papel que ya es conocido por el instituto y por consiguiente su costo no se iría fuera de presupuestos, me refiero al papel Bond de 40 kgs.

El formato del libro es tamaño carta de 27.5 cms de largo x 21 cms. de ancho y su portada de papel couche ó lustrolito, permitiendo una impresión fina. Me parecerón una calidad buena y los propongo en mi rediseño con la intención de tener un papel acorde a la calidad de impresión actual.

Habiendo considerado el tipo de papel y que cubriría la calidad de impresión mejorada me dirigí a el formato. Este tenía que permitir un porcentaje bajo en merma (Desperdicio de papel) y considerando que el papel se corta en pliegos por consiguiente si utilizara el formato carta y el mismo tipo de papel que en el proyecto 10-14 quedaría el mismo formato que en mi propuesta : carta.

La carencia de un estilo gráfico uniforme en el libro me dió paso a pensar en un nuevo estilo que permitiera:

.Identidad gráfica

.Constancia

.Relación al tema (La Naturaleza)

Al pensar en la relación existente entre ciencias y Naturaleza, recurrí a la química, en esta ciencia se representan los compuestos químicos a manera de hexágonos. Estos me permitirían una relación entre forma, abstracción y relación conceptual de hexágono=compuesto químico, inmanente en toda la naturaleza.

La constancia se daría a través de basarme en el hexágono para tomarlo como base y crear una red tal que me permitiera utilizar nuevas formas generadas a partir de esta. El hexágono esta hecho en base a 6 puntos que si se alteran sus convergencias dan nuevas formas, a su vez la rotación me daría una nueva forma, distinta a la original:



Hexágono básico para la Introducción a las Ciencias Naturales y figura básica para iniciar el estilo gráfico.



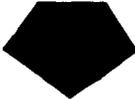
Rotación de el hexágono de 90 grados y utilizado en la primera unidad.



En base a el hexágono rotado 90 grados se saco la mitad de la parte superior y se convergió a al centro. Formando la figura correspondiente a la segunda unidad.



La figura correspondiente a la tercera unidad se basó en el ancho del hexágono y cambiaron líneas de convergencia y resultó esta figura.



Para la cuarta unidad tan sólo se rotó la misma figura que la segunda unidad 180 grados.



La inclinación de las líneas en punta se inclinarón menos y permitió obtener la figura correspondiente a la quinta unidad.



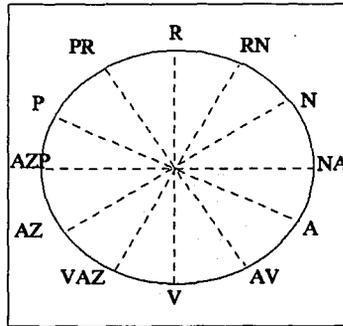
Al igual que la cuarta unidad se rotó la figura 180 grados en base a la figura de la tercera unidad y resultó la ultima figura correspondiente a la sexta unidad.

CAPITULO VI

Al tener definidas estas formas que cubren la necesidad de identidad y relación con la naturaleza, mi siguiente paso fué el color:

Al utilizar el color me permitiría una continuidad y mayor identificación para el lector en cada unidad. La división del libro esta marcada por 6 unidades y una introducción, en total 7 divisiones.

Me basé en el círculo de color de Johann Wolfgang Von Goethe:



Las abreviaciones corresponden a los siguientes colores:

R= Rojo
N= Naranja
A= amarillo
V= verde
Az= Azul
P= púrpura

El círculo esta subdividido a su vez en 12 tonos que al asignarse en los colores correspondientes al libro, permiten 12 opciones y a su vez estan ubicados en un sitio dentro del círculo.

Si el libro se divide en 7 y cada unidad tiene una forma asignada en base a el inicio del hexágono, relacioné a los colores de la siguiente manera:

CAPITULO VI

El verde es un color que predomina en la naturaleza y por consiguiente lo relacionamos inmediatamente con la naturaleza, así pues este color le corresponde al hexago, por ser también la forma básica y punto de partida para las demás formas.

Por consiguiente el verde se asociaría con el hexágono inicial correspondiente a la parte introductoria del libro (introducción, índice, prefacio y cómo utilizar este libro).

Teniendo como color inicial al verde y ubicandolo dentro del círculo de color, A la primera unidad le asigné el color amarillo que a su vez es un color cálido y brillante, que representa al sol (necesario para la fotosíntesis).

Tratando de seguir relacionando el significado y representación del color por nosotros en el contexto de la naturaleza, propuse el color azul para la segunda unidad y representando a el agua que iría acorde al ejemplo de la fotosíntesis .

Para el resto de los colores retomé en mi mente el proceso de la fotosíntesis y me dije: en este proceso se necesita agua y sol para el desarrollo de una planta y si la planta crece, crea frutos que primero son flores.

Las flores serían entonces mis siguientes colores correspondientes a las demás unidades. Recordando que el Azul se ubica dentro del círculo en un lugar y si siguiera el color próximo a su sitio correspondería el color púrpura, correspondiente a la tercera unidad y representativo de las flores.

Las tres últimas unidades tan sólo serían bajo este mismo orden de continuidad y proximidad los colores lógicamente correspondientes, quedando así:

Para la cuarta unida el púrpura-rojo (Magenta), en la quinta unidad el Rojo y finalmente para la sexta unidad el Naranja. Quedando así con estos tres últimos colores los colores que propongo para ser utilizados en mi propuesta.

El estilo gráfico estaba determinado y ahora habría que aplicarlo al libro:

. Portada (contraportada y lomo).

. Inicio de unidades (Introducción y 6 unidades).

. Diseño editorial de páginas (Primera unidad , una página correspondiente a a cada unidad y glosario).

Con los elementos anteriormente mencionados se consideró suficiente para demostrar una propuesta que permitiera visualizar el rediseño del libro correspondiente al primer grado de secundaria en la materia de Ciencias Naturales.

CAPITULO VI

El inicio de la propuesta fué iniciado con el índice y a partir de empezar a ver los espacios, tipografía y forma se buscaría un resultado que cubriera las siguientes deficiencias del libro actual:

.Claridad en su lectura.

.Estilo gráfico continuo y acorde al tema referido (Ciencias Naturales).

.Tipografía muy pequeña

.Ubicación inmediata en cada unidad.

.Descansos visuales

Habiendo determinado la identidad gráfica en base al hexágono y sus variantes para cada unidad en forma y color, había que ver como se verían en la página. Se inició con el índice debido a que se verían de inmediato los elementos gráficos de todo el libro en conjunto:

. Plecas

. Tipografía

. Formas

. Color

A continuación se presentan las diversas propuestas que se ordenan en base a su evolución hasta llegar al resultado final.

Para que se entienda la manera de presentar esta parte de la tesis, numeré las propuestas del 1 al 9 y van a corresponder al número indicado en la parte superior izquierda de las propuestas.

Primero se presenta la explicación en escrito con la relación de número y texto; al terminar las explicaciones se presentan las propuestas de manera gráfica.

Se inició primero con el índice y posteriormente con las páginas internas.

Propuestas de Indice:

Propuesta 1

1.1 Se inicia toda la idea con la predeterminación de plecas para dar identidad a cada unidad y formas (Hexágonos).

1.2 La propuesta inicial sería justificada al centro y se vería también la tipografía justificada al centro y las formas abajo de la tipografía.

1.3 Los títulos de cada unidad serían centrados y en esta opción se modificaba la tipografía en **Bold**, *Italica* y variantes del tamaño.

1.4 El Espacio interlineado nos demostraría el aspecto general de la mancha.

Propuesta 2

2.1 Deficiencias en el largo de la pleca.

2.2 Pérdida de las formas debajo de la tipografía y variación del porcentaje en gris para ver diferencia en cada unidad.

2.3 Modificación de los números a Romanos (I, II , III), Causando diferencia dentro de la misma familia tipográfica (Helvetica).

2.4 Inicio con variantes de gris para posteriormente ver las diferencias en color.

Propuesta 3

3.1 Inicio con el color en las plecas.

3.2 Mayor grosor en la pleca.

3.3 Aumento de espacio interlineado.

3.4 Títulos de cada unidad determinados en itálicas.

Propuesta 4

- 4.1 Las plecas disminuyen de grosor.
- 4.2 Integración de formas (Hexágonos) en 7% de gris y se aprecia la forma y la tipografía.
- 4.3 Justifica la tipografía y números al centro causando mayor claridad.
- 4.4 Detecta desequilibrio entre pleca y tamaño de tipografía en títulos.

Propuesta 5

- 5.1 Establece espacio interlineado.
- 5.2 Establece justificación de números.
- 5.3 Variación de intensidad en colores.

Propuesta 6

- 6.1 Se ve que las formas se pierden como en el caso de (II Universo).
- 6.2 Pérdida del verde (I Ciencia y tecnología) con fondo de color de la pleca.
- 6.3 Detecta desequilibrio entre pleca y título.

Propuesta 7

- 7.1 Trabajo exclusivamente de pleca y título.
- 7.2 Opciones de tipografía (Blanco negro) para ver legibilidad y claridad.

Propuesta 8

- 8.1 Reducción de ancho en pleca.
- 8.2 Búsqueda de misma altura entre pleca y tipografía.
- 8.3 Justificación a la izquierda para darle importancia a la forma.
- 8.4 Establece la justificación a la izquierda.

RESULTADO FINAL

- 9.1 Equilibrio entre título y pleca.
- 9.2 Aprecia claridad de fondo y tipografía en la pleca, quedando en todos blanca menos en el amarillo (negro), en unidad I.
- 9.3 Justifica al centro la pleca, con medidad de :

Largo: 17.5 cms
Ancho: 1 cm.

- 9.4 Las cajas tipográficas miden :

Larrgo: 17.5 cms.
Ancho: 20 cms.

. Cada columna :

Largo: 8 cms.
Ancho: 17.5 cms.

- 9.5 Tipografía:

Familia: Helvética

Titulares: 24 pts. en Bold y Números en Tiems Bold de 24 pts.

INDICE

Prefacio 7
Cómo usar este Libro 9

1 La Ciencia y la Tecnología. 11

Usted como científico en acción 14
 Cómo aislar una sustancia 15
 La pureza de una sustancia 16
Cómo someter a prueba una generalización científica 20
 La investigación prosigue 21
 ciencias naturales 23

2. El Universo 23

El cielo y la primera medida del tiempo 31
 Las constelaciones 32
Las primeras mediciones del tiempo 34
Los primeros progresos de la astronomía 36
 Los antiguos mayas 36
 Los juegos de la antigüedad 38
 Las aportaciones de la Edad Media 42
 La revolución copernicana 45
La confirmación de Galileo y las correcciones de Kepler 47

El Universo se hace más grande 48
 La ley de la gravitación universal 48
 El telescopio 49
 Nuestro sistema planetario 52
Distancias y medidas astronómicas 59
La luz y las distancias astronómicas 64
 Un Universo de galaxias 66

INDICE

Prefacio 7
 Cómo usar este Libro 9

1 La Ciencia y la Tecnología. 11

Usted como científico en acción 14
 Cómo aislar una sustancia 15
 La pureza de una sustancia 16
 Cómo someter a prueba una generalización científica 20
 La investigación prosigue 21
ciencias naturales 23

2. El Universo 23

El cielo y la primera medida del tiempo 31
 Las constelaciones 32
 Las primeras mediciones del tiempo 34
Los primeros progresos de la astronomía 36
 Los antiguos griegos 36
 Los juegos 38
 Las aportaciones de Ptolomeo 42
 La revolución 45
 La confirmación de Galileo y las leyes de Kepler 47
El Universo se hace más grande 48
 La ley de la gravitación universal 48
 El telescopio 49
 Nuestro sistema planetario 52
 Distancias y medidas astronómicas 59
 La luz y las distancias astronómicas 64
 Un Universo de galaxias 66

INDICE

Prefacio 7
 Cómo usar este Libro 9

1. La Ciencia y la Tecnología. 11

Usted como científico en acción 14
 Cómo aislar una sustancia 15
 La pureza de una sustancia 16
 Cómo someter a prueba una generalización científica 20
 La investigación prosigue 21

Las ciencias naturales 23

2. El Universo

El cielo y la primera medida del tiempo 31
 Las constelaciones 32
 Las primeras mediciones del tiempo 34
 Los primeros progresos de la astronomía 36
 Los antiguos mayas 36
 Los juegos de la antigüedad 38
 Las aportaciones de la Edad Media 42
 La revolución copernicana 45
 La confirmación de Galileo y las correcciones de Kepler 47
 El Universo se hace más grande 48
 La ley de la gravitación universal 48
 El telescopio 49
 Nuestro sistema planetario 52
 Distancias y medidas astronómicas 59
 La luz y las distancias astronómicas 64
 Un Universo de galaxias 66
 La Tierra como astro 68
 El sistema Sol-Tierra-Luna 68
 69
 Las horas del día 70

INDICE

| | |
|----------------------|---|
| Prefacio | 7 |
| Cómo usar este Libro | 9 |

| | |
|---|-----------|
| Usted como científico en acción | 14 |
| Cómo aislar una sustancia | 15 |
| La pureza de una sustancia | 16 |
| Cómo someter a prueba una generalización científica | 20 |
| La investigación prosigue | 21 |
| Las ciencias naturales | 23 |

| | |
|--|-----------|
| El cielo y la primera medida del tiempo | 31 |
| Las contelaciones | 32 |
| Las primeras mediciones del tiempo | 34 |
| Los primeros progresos de la astronomía | 36 |

INDICE

| | |
|----------------------|---|
| Prefacio | 7 |
| Cómo usar este Libro | 9 |

I La Ciencia y la Tecnología

| | |
|---|----|
| Usted como científico en acción | 14 |
| Cómo aislar una sustancia | 15 |
| La pureza de una sustancia | 16 |
| Cómo someter a prueba una generalización científica | 20 |
| La investigación prosigue | 21 |
| Las ciencias naturales | 23 |

II El Universo

| | |
|---|----|
| El cielo y la primera medida del tiempo | 31 |
| Las contelaciones | 32 |
| Las primeras mediciones del tiempo | 34 |
| Los primeros progresos de la astronomía | 36 |

INDICE

Prefacio 7

Cómo usar este Libro 9

Usted como científico en acción 14

Cómo aislar una sustancia 15

La pureza de una sustancia 16

Cómo someter a prueba una generalización científica 20

La investigación prosigue 21

Las ciencias naturales 23

El tiempo

El cielo y la primera medida del tiempo 31

Las contelaciones 32

Las primeras mediciones del tiempo 34

Los primeros progresos de la astronomía 36

INDICE**F** *La Ciencia y la Tecnología***II** *El Universo*

INDICE

| | |
|----------------------|---|
| Prefacio | 7 |
| Cómo usar este Libro | 9 |

| | |
|---|----|
| Usted como científico en acción | 14 |
| Cómo aislar una sustancia | 15 |
| La pureza de una sustancia | 16 |
| Cómo someter a prueba una generalización científica | 20 |
| La investigación prosigue | 21 |
| Las ciencias naturales | 23 |

| | |
|---|----|
| El cielo y la primera medida del tiempo | 3 |
| Las contelaciones | 32 |
| Las primeras mediciones del tiempo | 34 |
| Los primeros progresos de la astronomía | 36 |
| Los antiguos mayas | 36 |
| Los juegos de la antigüedad | 38 |
| Las aportaciones de la Edad Media | 42 |
| La revolución copernicana | 45 |
| La confirmación de Galileo y las correcciones de Kepler | 47 |
| El Universo se hace más grande | 48 |
| La ley de la gravitación universal | 48 |
| El telescopio | 49 |
| Nuestro sistema planetario | 52 |
| Distancias y medidas astronómicas | 59 |
| La luz y las distancias astronómicas | 64 |
| Un Universo de galaxias | 66 |

CAPITULO VI

Habiendo definido el índice y establecido una propuesta definida, el siguiente paso era establecer el Diseño de las páginas, quedando la opción con las siguientes características:

- .2 columnas
- .Forma (hexágono), permitiendo identificar en cada unidad:
- .Folio
- .Pleca
- .Forma al 7 % de gris

Para llegar a esta solución se elaboró una serie de opciones que al igual que el índice se presentan en base a su evolución, explicando sus características hasta llegar al resultado final:

Propuesta 1

1.1 Inicio con prefacio y comienza a ver el espacio interlineado: 9/10

1.2 Mancha tipográfica muy oscura y dificulta su lectura.

Propuesta 2

2.1 Tipografía en 9 pts pero aumenta espacio interlinear a 11 pts.

2.2 Mejora la mancha tipográfica pero es todavía confusa su lectura.

Propuesta 3

3.1 Aumento a 12 pts. el espacio interlinear

3.1 Establece espacio interlinear en 12 puntos.

Propuesta 4

4.1 Integra pleca y forma

4.2 Se ve que son demasiados elementos y continua una composición saturada.

Propuesta 5

5.1 Aumento de tamaño de letra a 10 puntos y se conserva interlineado a 12 puntos.

5.2 Se lee mejor el texto.

5.3 Se ve la posibilidad de ver si la pleca al justificarla a la Izquierda provoca menor pesadez pero se desequilibra la composición de la página.

Propuesta 6

6.1 Se establece la pleca arriba y al centro.

6.2 Composición estable y equilibrada.

6.3 Mancha tipográfica continua y sin descansos visuales para el lector.

Propuesta 7

7.1 Modifica el largo de la pleca.

7.2 Espacio en cada punto y aparte, permitiendo al lector un texto en bloques separados y con descansos visuales.

Opción Final:

8.1 Establece pleca al centro como en la propuesta 6.

8.2 Establece texto a 10/12 Pts.

8.3 El folio se justifica en las esquinas inferiores (izquierda o derecha), según sea el caso, con la finalidad que el lector al hojear el libro localiza inmediatamente:

.El número de la página.

.El color de la unidad.

.La forma de la unidad.

.Ubicación inmediata en cada unidad.

PREFACIO

Este tomo es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un libro abierto de ciencias naturales. En él se pretende, mediante la integración de determinados conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física Química y Biología, presentar por una parte, un panorama de la organización del universo y, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de interpretación y de observación, de interpretación y de evaluación; es decir, para que desde un principio aplique los procedimientos del método científico.

Llamará la atención el hecho de que calificamos a este libro de abierto. Varias son las razones para que de una manera figurada lo consideremos llano, raso, no murado o cercado y a la vez franco y dádivo, dirigido, con cariño, a un público también muy amplio. En efecto, aunque este libro debe contribuir a enriquecer el vocabulario científico del lector (y contiene, por lo tanto, términos nuevos para quien ha egresado recientemente de la Escuela primaria), está escrito en un lenguaje llano, y creemos que aun ameno: por ello pensemos que cualquiera puede leerlo, entenderlo y encontrarlo útil. Al cabo de los tres tomos, el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria en lo que hace a cosmografía, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología. Por tal razón, estimamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar diédico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya que sigan los programas tradicionales, divididos por asignaturas, o que intenten una enseñanza integrada de las ciencias naturales. Pero todavía más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes no pueden por alguna razón, asistir a cursos normales y deseen preparar los exámenes que ofrece, al respecto, la Secretaría de Educación Pública; dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extraescolar. Aunque los experimentos que se describen en el libro son meros ejemplos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades que la región, escuela o el grupo le impongan, es muy recomendable, para

con la valiosa orientación del profesor, e trate de contestar las preguntas que a lo largo del texto se hacen y que no correspondan a una mera cuestión de estilo: así como de llevar a cabo todos los experimentos que en él se proponen y que, como se verá en su mayor parte pueden realizarse con aparatos improvisados en casa. Por las razones anteriores, y porque no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema de una manera exhaustiva y si plantear problemas que el lector habrá de investigar por sí mismo, este libro debe conducir al uso de varios otros, entre ellos al del diccionario de la lengua y al de los textos de geografía de física, de Química y de Biología que para el nivel secundario se han editado en el país y que en su mayoría, contienen un más que suficiente acopio de información. Además, es cada vez más notable la edición de buenos libritos de divulgación científica que, a bajos precios, pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino en las llamadas tiendas de auto-servicio. De ellos damos algunos títulos en la bibliografía que aparece al final de este tomo y que tampoco pretende ser exhaustiva. Habrá de extrañar a muchos profesores que sin haber explicado previamente el concepto de valencia, y ni siquiera de las más elementales bases de la nomenclatura química, sin haber dicho sino de paso que el átomo de carbono para formar el más simple de los hidrocarburos, el metano, empleemos abreviaturas y fórmulas químicas. Lo hemos hecho a propósito y la explicación se encontrará en los próximos volúmenes que, cada vez, estarán menos basados en el aprovechamiento de la intuición del lector. Se desea que este libro sea útil por mucho tiempo a quien lo adquiera. Por ello, la información que contiene se refiere en mucho a preguntas que con frecuencia se hace sobre fenómenos cotidianos. Se trata, en principio, de que el lector tenga una idea racional de la estructura general del universo de la situación que en él tiene nuestro planeta y del lugar que en el conjunto ocupa el hombre, no sólo como parte de la Naturaleza, sino como ciudadano de hoy o del futuro, capaz de intervenir con buen criterio al análisis y en el manejo de los problemas de su país y de su mundo. Y es que en el intento de contribuir al desarrollo de la enseñanza de las ciencias naturales hemos tomado muy en cuenta el carácter nacional que nuestra carta fundamental prescribe para

3/11

PREFACIO

2

Este tomo es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un libro abierto de ciencias naturales. En él se pretende, mediante la integración de determinados conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física Química y Biología, presentar por una parte, un panorama de la organización del universo y, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de interpretación y de observación; de interpretación y de evaluación; es decir, para que desde un principio aplique los procedimientos del método científico.

Llamará la atención el hecho de que calificamos a este libro de abierto. Varias son las razones para que de una manera figurada lo consideremos llano, raso, no murado o cercado y a la vez franco y dadivoso, dirigido, con cariño, a un público también muy amplio. En efecto, aunque este libro debe contribuir a enriquecer el vocabulario científico del lector (y contiene, por lo tanto, términos nuevos para quien ha egresado recientemente de la Escuela primaria), está escrito en un lenguaje llano, y creemos que aun ameno; por ello pensamos que cualquiera puede leerlo, entenderlo y encontrarlo útil. Al cabo de los tres tomos, el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria en lo que hace a cosmografía, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología. Por tal razón, estimamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar diáctico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya que sigan los programas tradicionales, divididos por asignaturas, o que intentan una enseñanza integrada de las ciencias naturales. Pero todavía más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes no pueden por alguna razón, asistir a cursos normales y deseen preparar los exámenes que ofrece, al respecto, la Secretaría de Educación Pública, dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extraescolar. Aunque los experimentos que se describen

en el libro son meros ejemplos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades que la región, escuela o el grupo le impongan, es muy recomendable, para con la valiosa orientación del profesor, e trate de contestar las preguntas que a lo largo de texto se hacen y que no corresponden a una mera cuestión de estilo; así como de llevar a cabo todos los experimentos que en él se proponen y que, como se verá en su mayor parte pueden realizarse con aparatos improvisados en casa. Por las razones anteriores, y porque no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema de una manera exhaustiva y si plantear problemas que el lector habrá de investigar por sí mismo, este libro debe conducir al uso de varios otros, entre ellos al del diccionario de la lengua y al de los textos de geografía, de física, de química y de Biología que para el nivel secundario se han editado en el país y que en su mayoría, contienen un más que suficiente acopio de información. Además, es cada vez más notable la adición de buenos libritos de divulgación científica que, a bajos precios, pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino en las llamadas tiendas de autoservicio. De ellos damos algunos títulos en la bibliografía que aparece al final de este tomo y que tampoco pretende ser exhaustiva. Habrá de extrañar a muchos profesores que sin haber explicado previamente el concepto de valencia, y ni siquiera de las más elementales bases de la nomenclatura química, sin haber dicho sino de paso que el átomo de carbono para formar el más simple de los hidrocarburos, el metano, empleemos abreviaturas y formulas químicas. Lo hemos hecho a propósito y la explicación se encontrará en los próximos volúmenes que, cada vez, estarán menos basados en el aprovechamiento de la intuición del lector. Se desea que este libro sea útil por mucho tiempo a quien lo adquiere. Por ello, la información que contiene se refiere en mucho a preguntas que con frecuencia se hace sobre fenómenos cotidianos. Se trata, en principio, de que al lector tenga una idea racional de la estructura general del universo de la situación que en él tiene nuestro planeta y del lugar que en el conjunto ocupa el hombre, no sólo como

PREFACIO

Este tomo es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un libro abierto de ciencias naturales. En él se pretende, mediante la integración de determinados conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física Química y Biología, presentar por una parte, un panorama de la organización del universo y, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de interpretación y de observación, de interpretación y de evaluación; es decir, para que desde un principio aplique los procedimientos del método científico.

Llamaré la atención al hecho de que califiquemos a este libro de abierto. Varias son las razones para que de una manera figurada lo consideremos llano, resco, no murado o cercado y a la vez franco y dadivoso, dirigido, con cariño, a un público también muy amplio. En efecto, aunque este libro debe contribuir a enriquecer el vocabulario científico del lector (y contiene, por lo tanto, términos nuevos para quien ha egresado recientemente de la Escuela primaria), está escrito en un lenguaje llano, y creemos que aun ameno: por ello pensamos que cualquiera puede leerlo, entenderlo y encontrarlo útil. Al cabo de los tres tomos, el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria en lo que hace a cosmografía, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología. Por tal razón, estimamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar diáctico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya que siguen los programas tradicionales, divididos por asignaturas, o que intenten una enseñanza integrada de las ciencias naturales. Pero todavía más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes nopuedan por alguna razón, asistir a cursos normales y deseen preparar los exámenes

que ofrece, al respecto, la Secretaría de Educación Pública, dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extraescolar. Aunque los experimentos que se describen en el libro son meros ejemplos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades que la región, escuela o el grupo le impongan, es muy recomendable, para con la valiosa orientación del profesor, e trate de contestar las preguntas que a lo largo de texto se hacen -y que no corresponden a una mera cuestión de estilo- así como de llevar a cabo todos los experimentos que en él se proponen y que, como se verá en su mayor parte pueden realizarse con aparatos improvisados en casa. Por las razones anteriores, y porque no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema de una manera exhaustiva y si plantear problemas que el lector habrá de investigar por sí mismo, este libro debe conducir al uso de varios otros, entre ellos al del diccionario de la lengua y al de los textos de geografía, de física, de Química y de Biología que para el nivel secundario se han editado en el país y que en su mayoría, contienen un más que suficiente acopio de información. Además, es cada vez más notable la edición de buenos libritos de divulgación científica que, a bajos precios, pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino en las llamadas tiendas de autoservicio. De ellos damos algunos títulos en la bibliografía que aparece al final de este tomo y que tampoco pretende ser exhaustiva. Habrá de extrañar a muchos profesores que sin haber explicado previamente el concepto de valencia, y ni siquiera de las mas elementales bases de la nomenclatura química, sin haber dicho sino de paso que el átomo de carbono para formar el más simple de los hidrocarburos, el metano, empleemos abreviaturas y formulas químicas. Lo hemos hecho a propósito y la explicación se encontrará en los próximos volúmenes que, cada vez, estarán menos basados en el aprovechamiento de la intuición del lector. Se desea que este libro sea útil por mucho

PREFACIO

Este tomo es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un libro abierto de ciencias naturales. En él se pretende, mediante la integración de determinados conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física Química y Biología, presentar por una parte, un panorama de la organización del universo y, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de interpretación y de observación, de interpretación y de evaluación; es decir, para que desde un principio aplique los procedimientos del método científico.

Llamará la atención el hecho de que calificamos a este libro de abierto. Varias son las razones para que de una manera figurada lo consideremos llano, raso, no murado o cercado y a la vez franco y dadivoso, dirigido, con cariño, a un público también muy amplio. En efecto, aunque este libro debe contribuir a enriquecer el vocabulario científico del lector (y contiene, por lo tanto, términos nuevos para quien ha egresado recientemente de la Escuela primaria), está escrito en un lenguaje llano, y creemos que aun amano: por ello pensamos que cualquiera puede leerlo, entenderlo y encontrarlo útil. Al cabo de los tres tomos, el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria en lo que hace a cosmografía, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología. Por tal razón, estimamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar diáctico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya que sigue los programas tradicionales, divididos por asignaturas, o que intenten una enseñanza integrada de las ciencias naturales. Pero todavía más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes no pueden por alguna razón, asistir a cursos normales y deseen preparar los exámenes

que ofrece, al respecto, la Secretaría de Educación Pública, dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extraescolar. Aunque los experimentos que se describen en el libro son meros ejemplos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades que la región, escuela o el grupo le impongan, es muy recomendable, para con la valiosa orientación del profesor, e trate de contestar las preguntas que a lo largo del texto se hacen y que no corresponden a una mera cuestión de estilo— así como de llevar a cabo todos los experimentos que en él se proponen y que, como se verá en su mayor parte pueden realizarse con aparatos improvisados en casa. Por las razones anteriores, y porque no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema de una manera exhaustiva y si plantear problemas que el lector habrá de investigar por sí mismo, este libro debe conducir al uso de varios otros, entre ellos al del diccionario de la lengua y al de los textos de geografía, de física, de Química y de Biología que para el nivel secundario se han editado en el país y que en su mayoría, contienen un más que suficiente acopio de información. Además, es cada vez más notable la edición de buenos libritos de divulgación científica que, a bajos precios, pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino en las llamadas tiendas de autoservicio. De ellos damos algunos títulos en la bibliografía que aparece al final de este tomo y que tampoco pretende ser exhaustiva. Habrá de extrañar a muchos profesores que sin haber explicado previamente el concepto de valencia, y ni siquiera de las más elementales bases de la nomenclatura química, sin haber dicho sino de paso que el átomo de carbono para formar el más simple de los hidrocarburos, el metano, empleemos abreviaturas y fórmulas químicas. Lo hemos hecho a propósito y la explicación se encontrará en los próximos volúmenes que, cada vez, estarán menos basados en el aprovechamiento de la intuición del lector. Se desea que este libro sea útil por mucho

"Vivimos en una época que se caracteriza por el notable desarrollo de la ciencia y la tecnología..."

"México necesita fomentar las tareas dirigidas hacia el progreso del conocimiento científico como base para valorar y manejar racionalmente sus recursos naturales y para lograr el desarrollo de una tecnología propia."

"El desarrollo del conocimiento científico deberá permitir a la humanidad no sólo aprovechar mejor los recursos disponibles en el planeta, sino planear su existencia en equilibrio armónico con la Naturaleza. De no ser así, todo el esfuerzo del hombre por conocer y dominar los fenómenos naturales y por vivir mejor habrá de volverse en su contra y labrarle un poco saludable y desastroso futuro."

Los tres párrafos anteriores han sido copiados de otras tantas publicaciones periódicas.

El primero forma parte de las declaraciones de un médico latinoamericano, y está incompleto, pues terminaba así: "...por el también notable hecho de que no todos reciben beneficios de ello".

El segundo se extrajo del discurso de un funcionario público, y el tercero está tomado de la intervención de un abogado en una conferencia internacional, sobre el hombre y los recursos naturales, que tuvo lugar recientemente, en la ciudad de México.

¿Qué piensa usted de tales declaraciones? ¿Son, en general, coincidentes? ¿Por qué interesan la ciencia y la tecnología a hombres dedicados a ocupaciones tan diferentes como la medicina, la administración pública y la abogacía?

¿Pueden interesarles al campesino, al obrero y al empleado? ¿Cambiaría en algo el sentido del primero de los párrafos seleccionados si en vez de decir "... del conocimiento científico y la tecnología..."?

La respuesta a esta última pregunta es que no cambiaría el sentido del párrafo. Cuando hablamos de la ciencia, así en singular, nos referimos al conocimiento científico en general y cuando hablamos

de la ciencia, así en singular, nos referimos al conocimiento científico en general y cuando hablamos de las ciencias hacemos referencia a las diferentes ramas del conocimiento científico o de la ciencia, como la Física, la Química, la Biología, etcétera...

Asimismo, la tecnología es la aplicación del conocimiento científico al quehacer productivo, a la industria y a la agricultura, en las cuales se hace uso de innumerables técnicas o procedimientos. A veces, sin embargo, se usa la palabra técnica como sinónimo de la tecnología. Lea usted el primero de los párrafos seleccionados. ¿Le es más claro ahora su significado? Examine otra vez el segundo de dichos párrafos. ¿Tiene más sentido ahora? Pase al tercer párrafo. Sustituya en la primera parte de la expresión "...del conocimiento científico..." "por..." de la ciencia..." Como hemos quedado, el sentido de dicha afirmación no cambia. Ahora, en la segunda parte, esto es, después del punto y seguido, sustituya "...el esfuerzo del hombre por conocer y dominar los fenómenos naturales..." "por ciencia..."; luego, sustituya "...ciencia "por"..... conocimiento científico". ¿Han cambiado en cada caso las ideas expresadas por el abogado? Todo lo anterior debe haberle conducido a concluir que, entonces, la ciencia - o sea el conocimiento científico - es el resultado del esfuerzo del hombre por entender y dominar los fenómenos naturales. En efecto, así es sólo tendríamos que complementar tal afirmación diciendo "...entender por sus causas y dominar los fenómenos naturales" para distinguir la ciencia de otros caminos que el hombre ha tratado de seguir en su pretensión de dominar las fuerzas naturales.

La magia, por ejemplo, pretende también, mediante el exorcismo, el conjuro o simplemente mediante la expresión de una fórmula misteriosa, un ademán o una acción, el dominio de las fuerzas naturales. ¿Se acuerda usted del cuento de Alí Babá y los cuarenta ladrones? Si es así, recor-



PREFACIO

Este tomo es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un libro abierto de ciencias naturales. En él se pretende, mediante la integración de determinados conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física Química y Biología, presentar por una parte, un panorama de la organización del universo y, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de interpretación y de observación, de interpretación y de evaluación; es decir, para que desde un principio aplique los procedimientos del método científico.

Llamará la atención el hecho de que calificamos a este libro de abierto. Varias son las razones para que de una manera figurada lo consideremos llano, raso, no murado o cercado y a la vez franco y dadivoso, dirigido, con cariño, a un público también muy amplio. En efecto, aunque este libro debe contribuir a enriquecer el vocabulario científico del lector (y contiene, por lo tanto, términos nuevos para quien ha egresado recientemente de la Escuela primaria), está escrito en un lenguaje llano, y creemos que aun ameno; por ello pensamos que cualquiera puede leerlo, entenderlo y encontrarlo útil. Al cabo de los tres tomos, el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria en lo que hace a cosmografía, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología. Por tal razón, estimamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar didáctico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya que sigan los programas tradicionales, divididos por asignaturas, o que intenten una enseñanza integrada de las ciencias

naturales. Pero todavía más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes no puedan por alguna razón, asistir a cursos nomales y deseen preparar los exámenes que ofrece, al respecto, la Secretaría de Educación Pública, dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extraescolar. Aunque los experimentos que se describen en el libro son meros ejemplos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades que la región, escuela o el grupo le impongan, es muy recomendable, para con la valiosa orientación del profesor, que trate de contestar las preguntas que a lo largo del texto se hacen - y que no corresponden a una mera cuestión de estilo- así como de llevar a cabo todos los experimentos que en él se proponen; y que, como se verá en su mayor parte pueden realizarse con aparatos improvisados en casa. Por las razones anteriores, y porque no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema de una manera exhaustiva y si plantear problemas que el lector habrá de investigar por sí mismo, este libro debe conducir al uso de varios otros, entre ellos al del diccionario de la lengua y al de los textos de geografía, de física, de Química y de Biología que para el nivel secundario se han editado en el país y que en su mayoría, contienen un más que suficiente acopio de información. Además, es cada vez más notable la edición de buenos libritos de divulgación científica que, a bajos precios, pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino en las llamadas tiendas de autoservicio. De ellos damos algunos títulos en la bibliografía que aparece al final de este tomo y que tampoco pretende ser exhaustiva. Habrá de extrañar a muchos profesores que sin haber explicado previamente el concepto de valencia, y ni siquiera de las

Prefacio

Este tomo es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un libro abierto de ciencias naturales. En él se pretende, mediante la integración de determinados conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física Química y Biología, presentar por una parte, un panorama de la organización del universo y, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de interpretación y de observación, de interpretación y de evaluación; es decir, para que desde un principio aplique los procedimientos del método científico.

Llamará la atención el hecho de que califiquemos a este libro de abierto. Varias son las razones para que de una manera figurada lo consideremos llano, raso, no murado o cercado y a la vez franco y dadivoso, dirigido, con cariño, a un público también muy amplio. En efecto, aunque este libro debe contribuir a enriquecer el vocabulario científico del lector (y contiene, por lo tanto, términos nuevos para quien ha egresado recientemente de la Escuela primaria), está escrito en un lenguaje llano, y creemos que aun ameno: por ello pensamos que cualquiera puede leerlo, entenderlo y encontrarlo útil.

Al cabo de los tres tomos, el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria en lo que hace a cosmografía, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología. Por tal razón, estimamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar didáctico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya que

sigan los programas tradicionales, divididos por asignaturas, o que intenten una enseñanza integrada de las ciencias naturales. Pero todavía más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes no puedan por alguna razón, asistir a cursos nomales y deesen preparar los exámenes que ofrece, al respecto, la Secretaría de Educación Pública, dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extraescolar.

Aunque los experimentos que se describen en el libro son meros ejemplos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades que la región, escuela o el grupo le impongan, es muy recomendable, para con la vallosa orientación del profesor, que trate de contestar las preguntas que a lo largo del texto se hacen - y que no corresponden a una mera cuestión de estilo- así como de llevar a cabo todos los experimentos que en él se proponen y que, como se verá en su mayor parte pueden realizarse con aparatos improvisados en casa. Por las razones anteriores, y porque no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema de una manera exhaustiva y si plantear problemas que el lector habrá de investigar por sí mismo, este libro debe conducirlo al uso de varios otros, entre ellos al del diccionario de la lengua y al de los textos de geografía, de física, de Química y de Biología que para el nivel secundario se han editado en el país y que en su mayoría, contienen un más que suficiente acopio de información. Además, es cada vez más notable la edición de buenos libritos de divulgación científica que, a bajos precios, pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino en las llamadas tiendas de autoservicio. De ellos damos algunos títulos en la bibliografía que aparece al final de este tomo

El siguiente paso fué establecer el inicio de unidades, como se ~~aprecia~~ en el libro original cada unidad tiene un título indicando el contenido de la unidad y se complementa con una ilustración relacionada con el texto.

Para llegar a la opción final se trabajó una serie de propuestas que inicialmente se basarían en la misma forma correspondiente a cada unidad y se presentan de la misma forma enumerada de el índice y diseño de páginas; quedando los siguientes resultados:

Nota: si se ve variación de gris es porque también se elaborón con el color correspondiente a cada unidad.

Opción 1

- 1.1 Título justificado al centro.
- 1.2 Separación de número y palabra unidad.
- 1.3 Rotación de hexágonos y variación de colores
- 1.4 Propuesta de imagen dentro de hexágonos
- 1.5 Se aprecian muchos espacios en blanco.

Opción 2

- 2.1 Unifica pleca de color.
- 2.2 Integra título de unidad con la pleca y establece pleca y título, dando uniformidad con el diseño de páginas y portada.
- 2.3 Se deja espacio en blanco dentro de hexágono para ilustración.
- 2.3 Genera composición equilibrada .

Opción 3

- 3.1 Rotación del hexágono
- 3.2 Ilustración se corta .
- 3.3 Integra número Romano del mismo tamaño que el título.

CAPITULO VI

Las opciones: 4, 5, 6, 7 y 8 Se elaborarán para ver la sensación que ~~podría~~ generar el cambio de forma con el espacio blanco correspondiente a la ilustración. Se apreció que estas opciones causan desequilibrio, son agresivas y cortarían la ilustración.

Opción Final:

- 9.1 Forma que da equilibrio, simetría y unidad.
- 9.2 Los colores del hexágono corresponden al color de la unidad previamente indicada en el índice del libro.
- 9.3 Ilustración del mismo color pero con variación en su tono (Duotono), creando armonía.
- 9.4 Se proponen ilustraciones alusivas al tema.

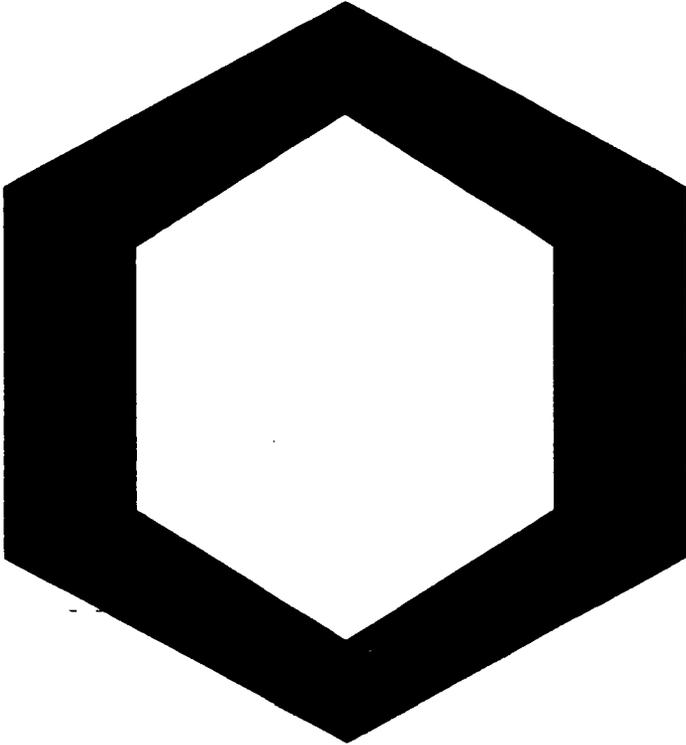
U N I D A D

I

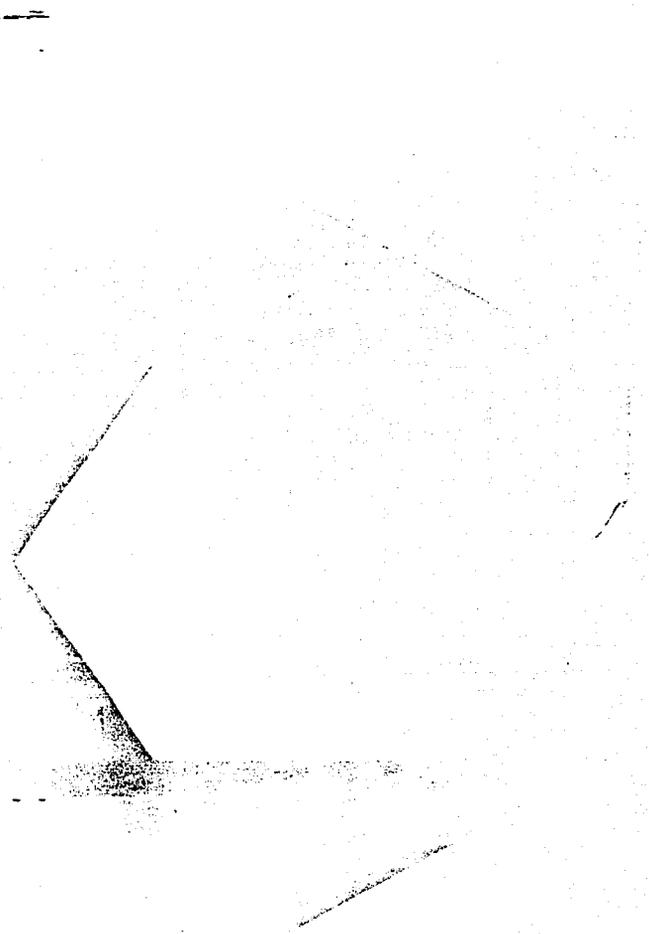
La Ciencia y La Tecnología



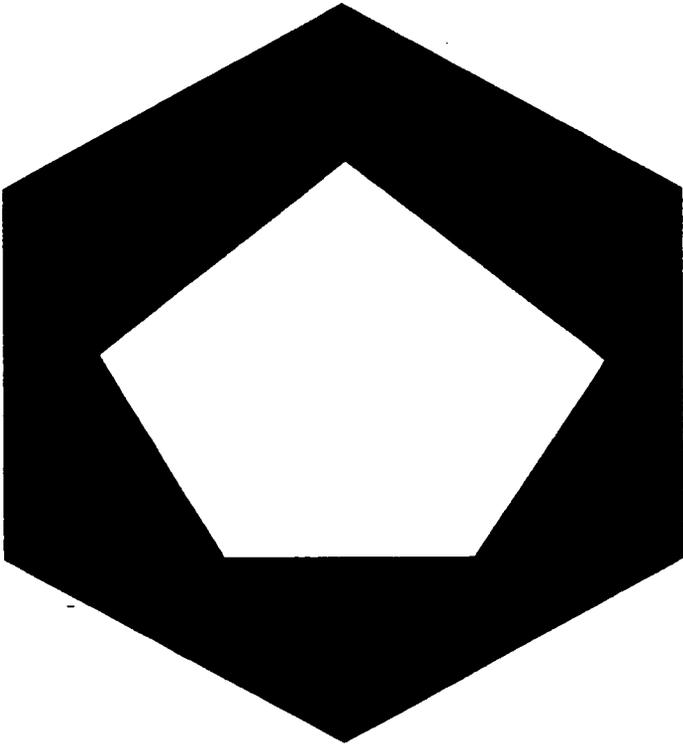
Introducción a las Ciencias Naturales



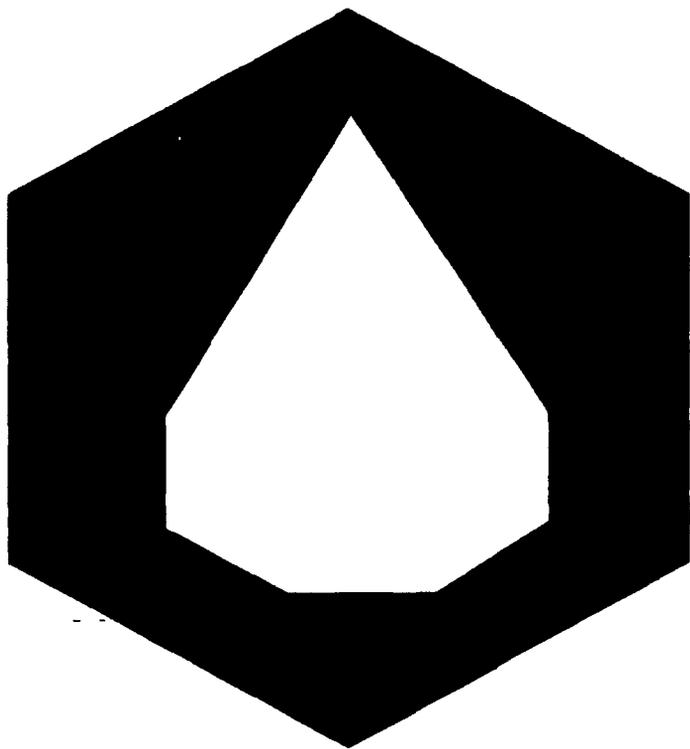
I La Ciencia y la Tecnología

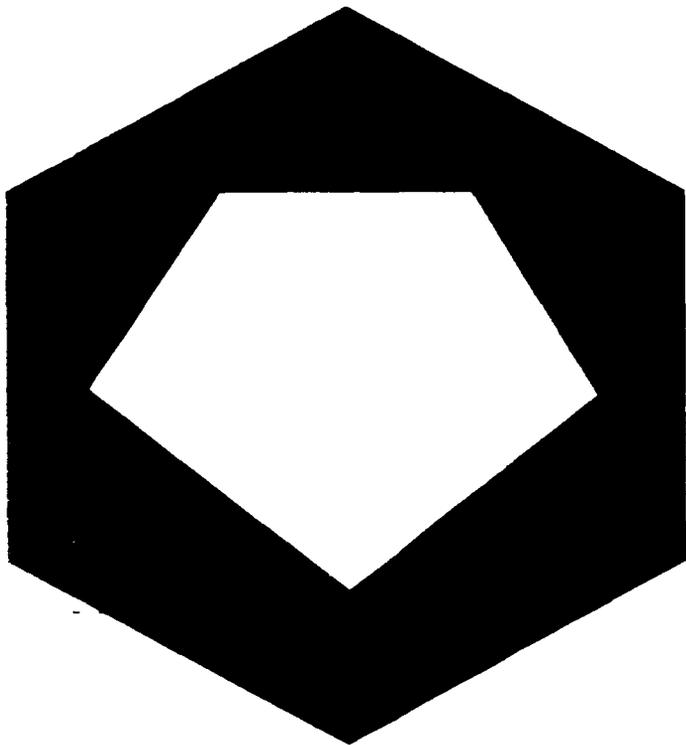


II El Universo

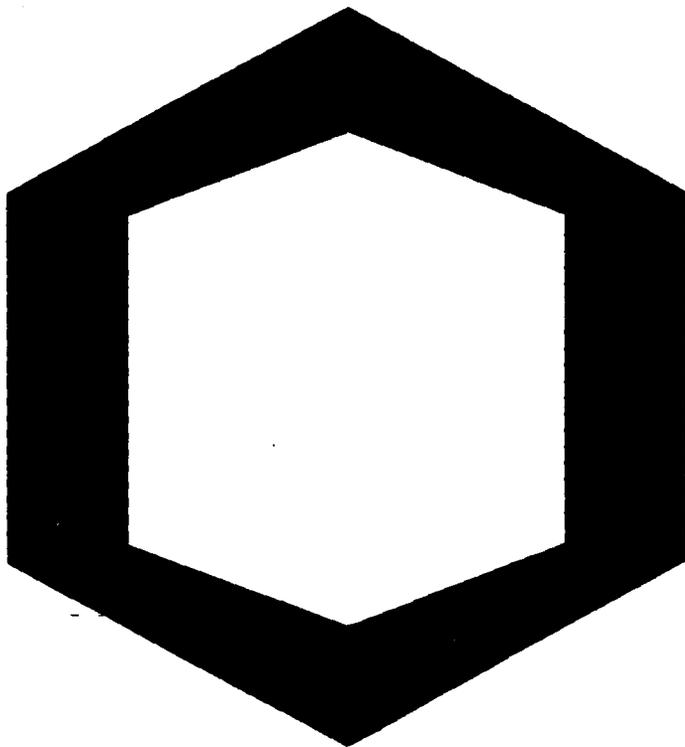


III La Tierra (I)

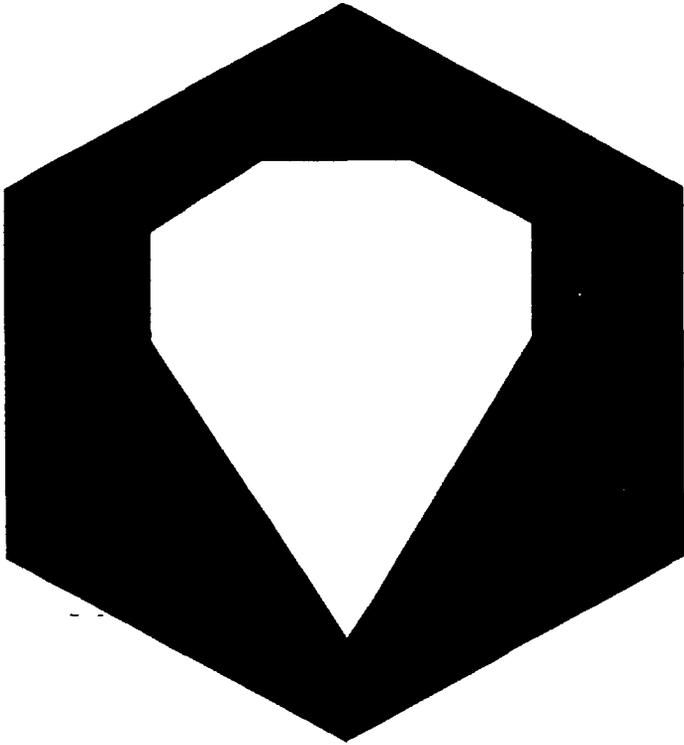


IV La Tierra (II)

V La diversidad del mundo Vivo



VI Las relaciones ecológicas



Después de haber explicado las características editoriales de las páginas, a continuación se presentan las características individuales de cada página diseñada.

Se ordenan las explicaciones de cada página en base al número correspondiente al dummie presentado a el grupo de adultos. Existen ciertas constantes que se utilizarán en todo el dummie y son las siguientes:

.Colores en base al Sistema de color Pantone (PMS) Para impresión.

.Papel impreso (bond de 40 grs.)

.Diseño editorial de páginas.

Para las ilustraciones o fotografías existen variaciones y se explican de la misma manera anteriormente mencionada.

Los colores utilizados en base al Pantone son los siguientes:

.Pantone Process yellow CV

.Pantone Proess Magenta CV

.Pantone Process Cyan CV

.Pantone Process Black CV

.Pantone Process Orange CV

.Pantone Process Purple CV

.Pantone Red 032 CV

.Pantone Green CV

.Pantone Orange 021

.Pantone grey 7 %

Estos colores corresponden a los correspondiente a el color a utilizar para indicar al impresor.

Portada:

Recordemos que la portada es la primera impresión que uno recibe antes de ver el contenido de un libro y por consiguiente tiene que demostrarnos de manera rápida lo referente a su tema y en el caso del rediseño, al adulto debe de incitarlo a ver de que se trata.

Cuando uno diseña pasan por la mente muchas ideas y llegan conceptos muy claros de entender pero cuando se trata de representarlos de manera gráfica es en donde uno va descubriendo un Universo de posibilidades...

El color y la forma ya estaban determinados, recordando la temática Naturaleza me puse a pensar en procesos biológicos y llegué como resultado final a la cadena del DNA y RNA . Recordemos que esta cadena esta en los seres vivos y se forma a base de espirales, compuesta a su vez por cuatro elementos naturales: Adenina, Guanina, Citocina y Timina; que se interlazan entre si.

Ahora bien, si yo ya tenía una constante de forma (Hexágono) y la aprovechaba para formar la cadena, tendría una relación e identificación desde el principio con el hexágono que desde la portada permitiría al adulto familiarizarse con esta nueva forma.

La opción final tiene la idea de disminución del mismo hexágono, a su vez , se aprovechó el color para causar una armonía cromática y aprovechamiento tonal para resaltar los diferentes elementos.

Esta solución nos permite una armonía y equilibrio a lo largo de la portada, lomo y contraportada. Iniciando por la contraportada y terminando en la portada. En la contraportada se representa mediante hexágonos a la cadena y los colores causan armonía y equilibrio. En el lomo se siguen utilizando los hexágonos a lo largo del libro y son de color amarillo con la intención de sobresaltar el título del libro: Ciencias Naturales, primer grado y logotipos de la SEP e INEA, con color Negro y causando un gran contraste y claridad (recordemos las señales en las carreteras) y consideremos que el lomo es la parte del libro que nos indica el tema y generalmente se sutua en donde hay varios libros y este contraste nos permite distinguirlo inmediatamente.

Para la portada se continua la cadena de hexágono pero en la parte intermedia del libro se aumenta el tamaño del hexágono para permitimos dar mayor importancia en tamaño y la cadena continua como en la contraportada. Cabe mencionar que en el hexágono de mayor tamaño y color amarillo que tiene la misma intención cromática que el lomo, aparece un hombre, representando a cada hombre que surge en medio de este ciclo y se encuentra en una posición que nos demuestra la grandeza del hombre, atrás de él se representan unas ramas, pretendiendo ubicar a la naturaleza y la armonía con el hombre. El color asignado al hombre (Rojo-púrpura), pretende causar un mayor contraste y sobresaltar de todos los demás colores.

1 Introducción a las Ciencias Naturales

. Ilustración: Astronauta en el espacio.

. Se sugiere esta ilustración para actualizar la imagen anterior y dar a entender al lector los alcances científicos logrados por el hombre en nuestros días y asu vez invitarlo a descubrir el amplio universo de las ciencias naturales.

. Impresión en duotono

2. Índice

. Colores correspondientes al Pantone

. Impresión a 4 Tintas

. El prefacio (4) y Cómo utilizar este libro (6) tienen las constantes de Diseño editorial y verde (green cv).

UNIDAD I

Tiene las constantes de:

. Diseño editorial

. Amarillo (Pantone Process Yellow CV)

. Existen Páginas con estas constantes: 8,10,12,1618,19,20 y 23 que no tiene ilustraciones o fotos y no voy a explicarlas pues tienen la idea de demostrar tan sólo el diseño editorial correspondiente a la unidad I.

7 La Ciencia y la Tecnología

. Ilustración: Hombre viendo a la Tierra

. Un Perfil de hombre electrónico en base a microcircuitos (Tecnología actual en electrónica, informática), viendo hacia la tierra, para crear relación entre hombre y ciencia, reforzado con el rayo que sale de su cavidad ocular.

. Impresión a Duotono

9 La Ciencia y la Tecnología.

.Ilustración: Libros

. Libros en base a la ilustración sugerida en el libro pero modificada de manera tal que el fondo sea el mismo que el correspondiente a la unidad (amarillo), demostrando unidad, armonía y se contrastó con los colores azul, verde y magenta para dar mayor importancia a la ilustración y así el adulto podrá tener la misma idea pero adecuada a esta nueva propuesta.

. Impresión en selección de color.

11 La ciencia y la Tecnología

.Ilustración: Figura 1

.Integra el fondo con el color correspondiente a la unidad.

. Amplia la figura con intención de dar mayor claridad de los elementos a utilizar en el experimento .

. Impresión en Línea.

13 La Ciencia y la Tecnología

.Ilustración: Figura 2

.Se varia el ancho de la original y ubica la figura en la parte posterior para que el lector vea primero la ilustración y luego el texto.

. Impresión en Línea.

14 Unidad I

.Figura 3 : En base a la actual pero se modifica el largo y se sugiere al inicio de página para darle mayor importancia al experimento. Finalmente se cambia fondo al color de la unidad.

14 Unidad I

.Figura 4 : Ubica despues de mencionar el texto (Figura 4) para demostrar la posibilidad de corrdinar el ritmo de la lectura con la imágen y así una mayor claridad y retención de conceptos.

. Fondo de color amarillo para dar armonía y constancia a la figura.

. Originales de Linea.

15 La ciencia y la Tecnología

.Ilustración: En base al libro actual pero se ubica dentro de la explicación del experimento para mayor entendimiento al lector.

. En fórmula $C_6H_{12}O_6$ se modifica de color (blanco) para demostrar la posibilidad de contrastar texto con fondo y así una mayor claridad.

. Impresión en selección de color

17 La Ciencia y la Tecnología

. Figura 6: En base a hexágonos del libro actual, modificando tamaños a manera de dar equilibrio y orden dentro de la ilustración el fondo se modifica al amarillo y los colores de los hexágonos se proponen contrastantes para dar mayor claridad. Finalmente La biología se resalta al centrarla dentro de la imágen y modificando color de la tipografía.

. Original en selección de color

21 La Ciencia y la Tecnología

.Ilustración : Mapa

.Esta propuesta sirvió para demostrar al grupo de adultos la diferencia entre la nueva y la actual y se adapta con el color del fondo correspondiente a la unidad (amarillo), dando unidad al mapa, también se usael color negro para rellenar a los continentes y así establecer una constante del color del mapa igual al correspondiente a la tipografía sobre la pleca de color en cada unidad. En caso de haber 2 colores o más se respetearía el fondo.

22 Unidad I

Ilustración : Científicos.

.Esta propuesta en base a los científicos mencionadas (Fleming y Einstein) se aumentan de tamaño a manera tal de que el adulto vea mas claramente su rostro a diferencia del libro actual que aparece muy pequeño el científico, perdiendo importancia al apreer en el texto.

. La nitidez y claridad de sus facciones se pueden mejorar si se aumenta la resolución (recordemos que se imprimió en 180 dpi y saldría en 600 dpi) el original mecánico.

. Impresión en selección de color.

29 El Universo

.Ilustración: Se moderniza la imagen inicial (Tierra) utilizando órbitas provenientes de satélites Y así el movimiento constante en el universo se refuerza mediante esta propuesta.

.Impresión en duotono

.Pantone Process Cyan CV

30 Unidad II

.Ilustración: En base a la sugerida por el libro actual pero con menor espacio alrededor de la tierra para darle mayor importancia.

.Impresión en selección de color.

79 La Tierra

.Ilustración: Vista aerea de una isla , dando una distinta visión de la tierra .

.Impresión en duotono

.Pantone Process Purple CV

80 Unidad III

Ilustración: La tierra

. Ejemplo de ilustración a una columna con la intención de ver su composición en el diseño de la página. Es igual que a la de la unidad II pero en color, demostrando así al lector la misma imagen en color (selección de color) y a una sola tinta. En la evaluación del proyecto con los adultos se mencionó esta similitud y el lector optó por la ilustración en color, demostrando así la necesidad de incluir en la nueva propuesta mayores imágenes en selección de color.

127 La Tierra II

Ilustración: Astronauta en el espacio

. Imágen con la intención de actualizar al lector con el espacio y su posibilidad de estudiar la tierra desde afuera. Al evaluar esta imágen el adulto entendió esta imágen como parte de un diseño actual que se pretende dar a esta nueva propuesta.

. Impresión en Duotono.

. Pantone Process Magenta CV

128 Unidad IV

Ilustración: Modifica la ilustración actual por otro tipo de superficie en la tierra (Desierto). El tamaño de la ilustración es amplio y sirve para demostrar la posibilidad de utilizar imágenes que abarquen gran parte de la página y sean más importantes que el mismo texto. Permitiendo al lector una mayor idea de los contenidos mediante imágenes en lugar de texto.

161 Unidad V

Ilustración: Grupo de pingüinos en relación a la diversidad existente en una misma misma especie.

.Impresión en Duotono.

.Pantone Red 032 CV.

162 Unidad V

.Ilustración: La diversidad del mundo vivo.

.En base al libro pero se modifica el orden de cuadrados, obteniendo una composición más dinámica, demostrando la posibilidad dentro de una caja tipografica de utilizar varias imágenes a la vez.

.Fondo en color amarillo para resaltar las figuras y con sombras para resaltarlos.

. Impresión en selección de color.

177 Las relaciones Ecológicas

.Ilustración: Contraluz de familia

.Ejemplifica la posibilidad de usar altos contrastes en los duotonos y tiene como intención dar a entender al adulto la unión familiar, el atardecer y los árboles como una relación armónica entre hombre y naturaleza.

.Impresión en duotono

.Pantone Orange 021 CV

178 Unidad VI

.Ilustración: En base al subtítulo habitat marino, a diferencia de la del libro actual se propone menor diversidad de especies, dando una mayor importancia a los tamaños diversos entre seres que habitan en un mismo habitat.

. Impresión: Selección de color.

233 Glosario

. Justificado a la izquierda para mayor facilidad en la búsqueda de temas.

. Números en bold para distinguirlos de los temas.

.Pantone Process Black CV.

CAPITULO VI

Los siguientes elementos necesarios para dar a entender al lector el contenido del libro son: CIENCIAS NATURALES Y PRIMER GRADO. La tipografía seleccionada para estos títulos es la Futura, tipografía que nos permite claridad de lectura y sensación agradable al lector. Así se crea una composición equilibrada y armónica.

La ubicación de la palabra Ciencias Naturales, pretende estar causando una relación entre la cabeza del hombre viendo hacia las ciencias naturales y así estableciendo una solución intencional de crear en el adulto el interés por el tema.

El color propuesto para la tipografía es verde, recordemos mis intenciones del color con el hexágono inicial y el logotipo del INEA en la portada demuestra al adulto el instituto encargado de la educación de adultos en nuestro país. En la contraportada se ubica el de la SEP con la misma intención anteriormente mencionada.

La opción final se demuestra en la parte correspondiente a dummies.

Inicio de Unidades:

Cabe mencionar que los resultados finales se encuentran en la parte de dummies, en la presente tesis.

Para establecer una continuidad y estilo gráfico en el libro se sugiere una constante de forma que nos permite crear una constante al inicio de cada unidad, a su vez esta constante es remarcada por el color correspondiente a cada unidad y con la finalidad que cuando el adulto inicie esa nueva unidad vea inmediatamente el color predominante y propuesto para cada capítulo, la forma es el hexágono inicial.

El hexágono es una figura que nos da armonía y equilibrio. A su vez, se aprovecha su forma para ubicar en medio de esta una imagen que da pauta al tema preestablecido en cada unidad.

Títulos de unidades:

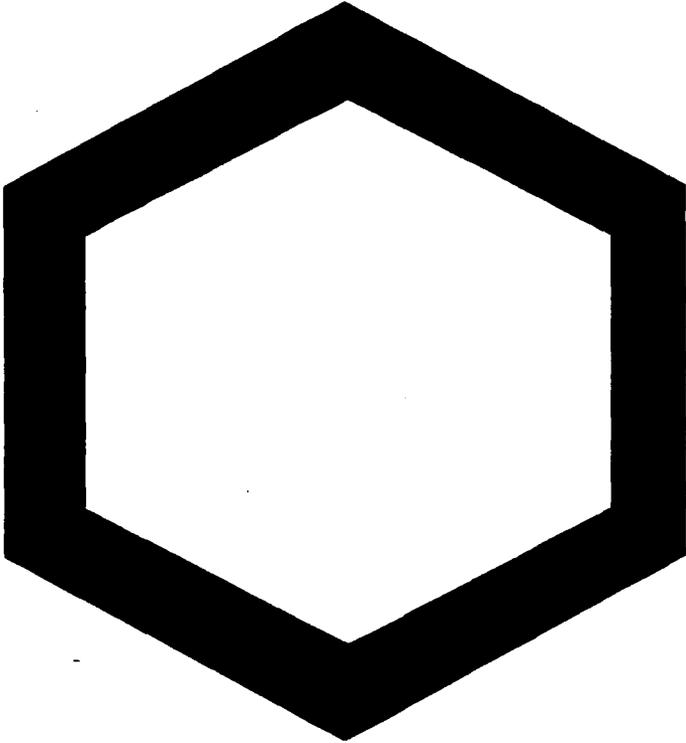
Introducción a las Ciencias Naturales: El hombre y su desarrollo hasta la conquista de llegar al espacio y tener satélites que dan telecomunicaciones con la intención de introducir al lector a un mundo actual y de horizontes infinitos. Su color asignado es el color verde, previamente explicado y en cada unidad se maneja el mismo color pero la imagen va de tono más claro, creando contraste.

Primera unidad: La ciencia y la tecnología, a esta unidad se sugiere un hombre viendo hacia la tierra y de perfil con la intención de demostrar al ser humano estilizado a base de microcircuitos (elementos que son característicos de nuestra época) y el hombre lanza una línea que pretende seguimiento y relación con su ambiente (Tierra). (color amarillo) Con dos valores tonales.

CAPITULO VI

Segunda unidad: El Universo, se representa a la tierra y estilizado con el átomo y sus órbitas, esta relación nos da una imagen actual .

A continuación se presenta la forma propuesta para el inicio de cada capítulo y al tamaño real con un espacio en blanco correspondiente a la imagen:



Tercera Unidad:

La Tierra , La imagen representada pretende demostrar al adulto una vista area de una formación en medio del mar y así permitirle pensar la inmensidad de formas y formaciones en medio de nuestro planeta Tierra.

La imagen al igual que el Hexágono va del color correspondiente a la unidad: Púrpura y del contraste tonal propuesto anteriormente entre más clara la imagen.

Cuarta unidad:

La Tierra (II) , siguiendo con la idea de continuidad y actualización de imágenes se propone a un astronauta en el espacio con la finalidad de remarcar la introducción del libro y su imagen espacial. Su color es Magenta (Púrpura- Rojo).

Quinta Unidad:

La diversidad del mundo Vivo. Para esta imagen se propone una gran cantidad de animales (pinguinos) de la misma especie y dando a entender que nuestra fauna es muy extensa en una misma raza. Su color es el rojo.

Sexta Unidad:

Las relaciones ecológicas: Se sugieren a 3 seres humanos(un adulto y 2 menores) en medio de Árboles y atrás el sol, para demostrar al hombre en medio de la creación natural y en equilibrio, pretendiendo causar conciencia ambiental. El color es Naranja.

Diseño Editorial de Páginas:

El diseño editorial de cada página incluye:

Retículas
Proporciones en blancos
Interlineado
Ancho de columna
Letras base y letras resalte

Retícula:

Al aumentar el formato del libro, por consiguiente, se aumenta el espacio a diseñar de cada página. Consideremos que este diseño tendría que ser adecuado al adulto:

. La agudeza visual disminuye progresivamente con la edad y en el libro actual

la tipografía es demasiado pequeña y esto impide una lectura en párrafos corridos ~~que~~ la larga impiden al adulto llevar una lectura continua.

. Los espacios en blancos, son muy pequeños y esto evita un descanso visual

. En aspectos de memoria inmediata, codificación, estructuración, la mayoría de los adultos observan un descenso en la edad y por consiguiente las ilustraciones deberían de ser más claras.

El diseño actual del libro esta hecho a dos columnas y esto se consideró como base, pues cuando se utilizan 2 columnas, tenemos las siguientes ventajas:

.En una podría ir el texto y en la otra las imágenes, ademas se puede dividir la información en 4 columnas, permitiendo así, crear una composición clásica y esta se acentua en el sentido de continuidad.

.Se elimina todo aquello que nos pueda sugerir movimiento, evolución o transformación, dando por resultado un efecto tranquilizador y así la codificación del adulto sera adecuada para su realidad perceptiva.

Una página nó solo tiene columnas en donde ubicar el texto a leer, sino también debe tener elementos gráficos tales que establezcan una constante de estilo gráfico.

Habiendo predeterminado los colores y formas al principio, el siguiente paso era integrarlo a cada página, considerando que cada unidad iba ir con un color distinto y forma diferente generada a partir del hexágono. Mi intención también era permitir al adulto una rápida localización de la unidad a estudiar.

Las constantes que se establecieron para establecer unidad y estilo, fuerón las siguientes:

Piecas del color:

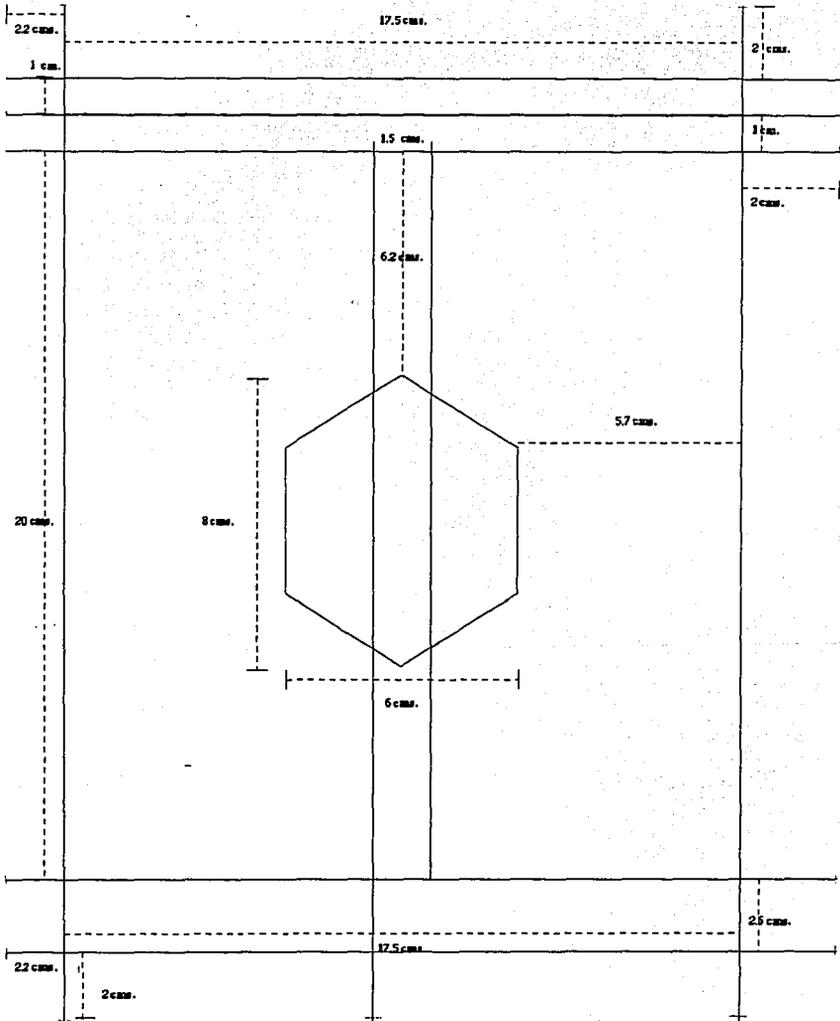
Correspondiente a cada unidad, previamente indicadas en el índice y ubicadas en la parte superior de cada página, permitiendo así al ver su color, el color correspondiente a cada unidad. Dentro de estas piecas se establecería también el título de la unidad y número de unidad.

Forma individual de cada unidad:

Estas formas irian en cada página en la parte central de cada página y para evitar que se confundiera o distrajera la lectura, se estableció la forma al 7% de escala de grises.

Estilo:

En cada esquina y del color igual a la pleca y con forma igual a la correspondiente a cada unidad. creando así unidad y al hojear el libro rápida localización por forma y color de cada unidad. El resultado quedo así:



Una página no sólo tiene espacios sino también tipografía que a su vez se divide en ~~entre sí~~ y causan una sensación específica al lector. Al conjunto de tipografía ubicada en una página impresa se llama mancha tipográfica que relacionada con los espacios en blanco, formato e ilustraciones, crean el diseño de una página.

Antes de determinar la mancha se deben de conocer:

- . Cantidad de texto e ilustraciones
- . Tamaño del formato
- . Aspecto general de la mancha en detalle

Para establecer la altura como el ancho de la mancha, los factores a considerar son:

- Tamaño de los tipos
- Amplitud del texto
- Número de páginas disponibles

En el caso del libro a rediseñar los datos son los siguientes:

- Texto largo y por consiguiente se compone de muchas páginas, siendo necesario una mancha grande pero en el libro actual los espacios en blanco son muy pequeños y pretendí aumentarlos para permitir un descanso visual, por consiguiente se aumenta el formato de la página.

-164 figuras (Ilustraciones o fotografías), además de 48 dibujos no contabilizados como figuras.

Habiendo considerado el texto e ilustraciones, se estableció:

- El formato propuesto es de 27.5 cms de largo x 21 cms de ancho.

El aspecto general de la mancha:

Pretende tener unidad y equilibrio y se obtiene al ir la tipografía e ilustraciones dentro de las dos columnas.

En el detalle de la mancha se pretende una rápida localización de la unidad para el lector y para resolverlo propongo la pleca previamente indicada en la parte superior de cada página y a su vez utilizada en el índice, creando unidad con cada capítulo del libro y delimitando el ancho de la mancha tipográfica.

El color de cada pleca va del color correspondiente a la unidad asignada previamente indicada en el índice. El ancho de la mancha es de 1 cm y se estableció este ancho debido al tamaño tipográfico de los títulos en cada unidad.

Se utiliza también una pleca de menor grosor en base al ancho de columna para indicar los subtítulos de cada unidad y experimentos. su ancho es de 6 cms. y va del color correspondiente igual a la pleca utilizada en los títulos.

Al utilizar el mismo color de pleca en título, subtítulo y folio se pretende crear una unificación de color y economización en tintas para imprimir cada página. La forma asignada a la unidad en base al diseño previamente establecido en el estilo gráfico: en base al hexágono y con las variantes predichas. Hay que considerar que la forma no distraiga la atención al adulto en su lectura y para esto se utilizó la forma gráfica mostrada en el centro de la página (ver en muestra de cada página).

El tamaño de cada figura en altura es de 8 cms. de altura y 6 cms. de ancho como máximo (hexágono) y varía en cada forma preasignada a la unidad. Pero con la misma ubicación en el centro de la página y con una intensidad de 7 % en gris.

El folio de cada página va en base a cada color de la unidad y la forma va también acorde a la figura central de cada unidad. Su tamaño es de 2 cms. de altura x 1.5 cms. de ancho (Hexágono) y varía en base a cada forma.

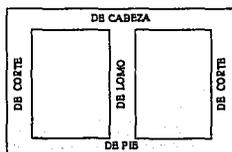
Teniendo así para cada página como elementos constantes:

- . Pleca de color
- . Forma al 7 % de gris
- . Folio

Proporciones en blancos:

El area impresa ó mancha tipográfica se encuentra rodeada invariablemente por zonas libres o márgenes, en primer lugar por razones técnicas: el corte de las páginas (Refine) requiere de 1 a 3 mm. y en ocasiones hasta 5 mm.

En segundo lugar por razones estéticas: si existe una relación equilibrada entre los blancos: lomo, corte, cabeza y pie, el resultado será una sensación agradable.



Al establecer estos espacios, mi propuesta tiene las siguientes medidas:

- 2 cms. de corte
- 4 cms. de pie
- 2 cms. de cabeza
- 4 cms. de lomo

Estos elementos en conjunto pretenden en su totalidad armonía pero no se puede considerar todo el diseño establecido porque no he mencionado los tipos:

La familia tipográfica propuesta es la Helvetica, debido a su claridad en su construcción básica y rápida codificación:

A B C D E F G H a b c d e f g h i j
I J K L M N Ñ O P k l m n ñ o p q r
Q R S T U V W X s t u v w x y z .
Y Z.

Familia Helvetica

Para los números, se establecieron números romanos con la intención de darles mayor entendimiento e importancia a cada unidad, de familia Times, para diferenciarlos con la otra familia tipográfica (Univers), quedando así:

I II III IV V VI

Habiendo seleccionado una familia tipográfica, se establecieron sus tamaños:

Interlineado:

El espacio blanco que existe entre una línea y otra en un texto se le conoce como interlineado. se mide en puntos tipográficos y va desde una línea a la base de la siguiente.

Al decidir el interlineado es muy importante el punto de vista estético, una página cuyo interlineado se vea bien, será más agradable e invita a la lectura. Para establecer el óptimo, se hicieron las siguientes pruebas:

CAPITULO VI

La investigación, el exámen de distintos hechos particulares produce explicaciones y conceptos, y éstos pueden ser a su vez examinados, estudiados para ver si existen relaciones entre ellos y concluir si se pueden establecer principios generales que los abarquen y los unan.

Espacio interlinear: 10 \ 9 pts.

La investigación, el exámen de distintos hechos particulares produce explicaciones y conceptos, y éstos pueden ser a su vez examinados, estudiados para ver si existen relaciones entre ellos y concluir si se pueden establecer principios generales que los abarquen y los unan.

Espacio interlinear: 10 \ 10 pts.

La investigación, el exámen de distintos hechos particulares produce explicaciones y conceptos, y éstos pueden ser a su vez examinados, estudiados para ver si existen relaciones entre ellos y concluir si se pueden establecer principios generales que los abarquen y los unan.

Espacio interlinear: 10 \ 11 pts.

La investigación, el exámen de distintos hechos particulares produce explicaciones y conceptos, y éstos pueden ser a su vez examinados, estudiados para ver si existen relaciones entre ellos y concluir si se pueden establecer principios generales que los abarquen y los unan.

Espacio interlinear: 10 \ 12 pts.
• PUNTAJE OPTIMO

Ancho de columna:

Es muy importante evitar, todo lo que perjudique al ritmo de la lectura y este nos permite el interés del contenido, para mi propuesta quedó en base al ancho de columna, quedando de 8 cms. :

Un científico es una persona que tiene interés en encontrar respuestas a las preguntas que se hace sobre la naturaleza mediante la aplicación de procedimientos adecuados de observación, de experimentación, si ésta es factible y necesaria, de registro, de comprobación, de evaluación y de interpretación.

Cada uno de tales procedimientos, dentro del proceso de inducción y deducción antes señalado, forma parte del método científico. Los tres párrafos transcritos al principio de este capítulo hablan de progreso, de desarrollo del conocimiento científico. Y es que la ciencia no está ya hecha y terminada, como hemos indicado en el prólogo de este libro. La ciencia se hace, se está haciendo y se hará siempre. Los hechos examinados y los datos obtenidos aumentan constantemente; lo que no cambia es el método científico, por lo que es muy importante entenderlo y practicarlo para construir nuestros propios conceptos; por otra parte, también es importante conocer los grandes principios unificadores de los conceptos científicos para intentar aplicarlos a los casos particulares que estudiemos.

El puntaje utilizado para todo el texto en general fué de 10 puntos, con variaciones al utilizar letras en bold o negritas.

Letras Base y Letras Resalte:

Titulares:

I La Ciencia y la tecnología

Familia: Helvetica de 24 pts. bold y números en Times Bold de 24 pts.

Titulares:

El ancho de la pleca va en base a la altura de la letra y tiene 2 variables:

-Para colores claros (Amarillo) color negro

-Para colores oscuros (Verde, azul, violeta, magenta, rojo y naranja)

Color blanco

I La Ciencia y la tecnología

Fondo amarillo

I La Ciencia y la tecnología

Fondo verde, Azul, Violeta, Magenta, Rojo y Naranja.

Subtítulos:

Recordemos que van en color acorde a la pleca correspondiente al color de cada unidad:

Familia: Helvetica de 10 Puntos. **Bold e Itálica.** (Itálica)

Usted como un científico en acción

Folios:



Familia: Helvetica Bold de 18 pts. y varia al igual que las plecas en color, tanto blanco como negro.

Pie de Foto o ilustración:

FIG 6. ¿Podría moverse el hexágono central a otro sitio?

Familia: Helvetica de 8 pts. y bold en altas para indicar figuras.

6.5 Tecnología propuesta

Para desarrollar el presente proyecto se utilizó el siguiente equipo (Hardware):

-2 Computadoras Amiga:

Amiga 2000 con las siguientes características:

Velocidad: 7 mhz.
Procesador: Motorola 68000
Disco duro: 52 Megabytes
Memoria Ram: 3 Megas
Memoria Rom: 1 Mega
Unidad de disco de 3.5
Monitor: Commodore 1084 S (VGA)

Amiga 3000 con las siguientes características:

Velocidad: 25 mhz.
Procesador: Motorola 68030.
2 Discos Duros: Uno de 100 Mb. y otro de 120 Mb.
Memoria Ram: 4 Megas.
Memoria Rom: 1 Mega.
Unidad de disco de 3.5.
Monitor: Commodore 1960 (Super VGA).

-Impresora:

Hewlett-Packard PAINT-JET :

Resolución: 180 dpi.
Colores de Pantone aprovados para su impresión.
Impresión de Inyección de Tinta.

-Scanner:

SHARP JX-100 (300 dpi) a color.

-Los Programas utilizados (Software) son:

Professional Page v.3.0
Gold Disk Inc.

Deluxe Paint IV
Electronic Arts.

DCTV
Digital Creations.

The Art Department Pro
ASDG Incorporated.

El procedimiento para elaborar el rediseño fué el siguiente:

1. Se analizó el contenido del libro actual de ciencias naturales y se determinó que se rediseñaría la primera unidad en su totalidad y los inicios de cada capítulo, junto con una página de cada unidad, esto nos demostraría ver las diferentes variables en color. También la portada del libro, índice, prefacio y glosario.

2. Se capturó todo el texto en el procesador de texto de el Professional Page para posteriormente introducirlo a la parte de el diseño editorial del Pro-Page v. 3.0.

3. Se escanearon las figuras correspondientes a la primera unidad e inicio de unidades, con una resolución alta de 16 colores y de 640 x 480 pixels con el scanner Sharp JX-100.

4. Las imágenes capturadas en la computadora se retocaron y esalaron en varios programas: Deluxe Paint IV, DCTV y ART DEPARTMENT PRO, cabe mencionar por partes las siguientes consideraciones:

a) Las imágenes al scanearse quedan con colores diferentes a los impresos en el libro y por consiguiente al utilizar los 3 programas anteriormente mencionados se igualan los tonos y se puede dar mayor definición a la imagen (Recordemos que cuando se digitaliza ó Scanea una imagen se convierten los puntos de impresión en pixels y muchas veces por ser en una pantalla de computadora (colores luz) a diferencia de colores pigmento se simula el color en pantalla).

b) Las ilustraciones del libro se dividen en figuras que varían en cantidad de tintas a imprimir : duotonos (dos colores) , utilizadas en los inicios de cada unidad, de línea, utilizadas en los mapas o experimentos y selección de color (4 o más colores), utilizadas en algunas figuras y en los científicos.

5. Habiendo dividido las imágenes como se indica en el punto 4b se usarón los programas de la siguiente manera:

-Deluxe Paint IV:

Todas las imágenes pasarón por este programautalizando las herramientas de:

Change screen format a una resolución de 640 x 480

Resize Brush para darles un tamaño correspondiente a la caja preestablecida para cada ilustración en la página correspondiente a su localización en base al contenido textual y conceptual del rediseño del libro.

Stencil para enmascarillar los colores que no quería modificar ó para cambiar algunos colores.

.Color palette para los duotonos en los inicios de unidades se cambiaron todos los tonos 16 colores en escala de grises y posteriormente se escogió el color correspondiente al inicio de cada unidad.

Se le indicó que mediante la función SPREAD se degradaran los tonos partiendo de oscuros a claros y quedando la gama de colores degradados de manera clara y sin modificaciones a la intensidad de los colores originales. También se utilizó este proceso para el hombre de la portada del libro pero se buscó un alto contraste reduciendo la paleta a 4 colores y dándole una resolución alta de 704 x 480pixels.

.Draw Tools para dibujar modificaciones o mejoras en las ilustraciones en selección de color (Ejemplo en la Fig. 59 de la tercera unidad).

.Print se imprimieron todas las gráficas por este programa y posteriormente se recortaron al tamaño adecuado para las cajas correspondientes a cada ilustración y portada. (Cabe mencionar que se podían imprimir vía Professional-Page pero se tardaban demasiado las páginas en imprimir debido a la complejidad de las gráficas y texto).

-DCTV:

Se utilizó la parte del programa Convert:

Esta parte del programa nos convierte imágenes a diferentes resoluciones para obtener una mayor definición tanto en pantalla como para impresión. Las funciones que tiene el DCTV y que a diferencia del Deluxe Paint IV son:

.Color: Es igual al DP. IV en cuanto a cambio de colores en el espectro de color pero nos da una mayor precisión al poder asignarle los colores en el menú .

.Tint: Esta función nos sirve para cambiar de tinte a la imagen y resulta-muy preciso su resultado, usado para dar en ciertas ilustraciones un mejor tinte.

.Brite: Nos da la brillantez en la imagen y esta función se utilizó mucho para cuando las imágenes digitalizadas venían impresas muy oscuras y se corregían mediante esta función.

.Cont: Se usa para contrastar una imagen y se usó junto con el Brite anteriormente explicado.

.Sharp: Es usado para darnos nitidez en la imagen y se usó mucho esta opción en las imágenes correspondientes a los científicos.

Red, Green and Blue: Son los colores básicos luz que nos ~~amentan~~ ó disminuyen su presencia en la imagen.

-The Art Department Pro:

Su uso fué poco pues el DCTV dió solución a muchos problemas, se utilizó tan sólo para convertir archivos de la plataforma PC a la AMIGA en algunas imágenes que requerían una imagen determinada. Este programa nos permite transferir cualquier imagen generada en PC y luego pasarla a Amiga o viceversa.

-Professional Page v. 3.0:

Todo el diseño editorial fué elaborado en este programa para llegar al resultado final de la página impresa y como se mencionó en el punto 2 del procedimiento desarrollado se capturó todo el texto en su procesador de texto.

Posteriormente se diseñó el formato a utilizar en las páginas del libro cuyos resultados se encuentran en el inicio la parte 6.2 del presente capítulo.

Cabe mencionar que este programa maneja la opción de colores PANTONE y al imprimir las páginas correspondientes a todo el rediseño, se usó esta valiosa herramienta, permitiéndonos al combinarlo con la impresora HP- PAINJET, una impresión que evita cometer el error de imprimir los colores que vemos en pantalla a diferencia de los impresos.

6. Finalmente se imprimió todo en la impresora HP-PAINTJET en dos tipos de superficie:

. Para lo correspondiente a páginas del libro e ilustraciones en selección de color y de línea se usó el papel correspondiente a los accesorios recomendados para esta impresora y con características de ser un papel que absorbe de manera óptima la inyección de tinta suministrada en la impresión, su nombre es:

.HP PAINTJET PAPER NO. 51630P

.Para las imágenes correspondientes a los inicios de cada unidad se utilizó una diferente superficie que es una mica plástica y permite dar transparencia a lo impreso, se utilizó para los duotonos y con la intención de poder ver sus bordes y cortarlo a manera de no confundirse con los hexágonos de cada inicio de unidad, el número de serie es:

.HP 51630Q CX JET SERIES FILM (8.5 X 11 In)

6.6 Evaluación del Proyecto

Para evaluar el proyecto se requirió de ir a un grupo que cursara la materia de Ciencias Naturales Primer grado correspondiente al plan de estudio incorporado al Instituto Nacional para la educación de Adultos y se evaluó mediante el dummie correspondiente al rediseño de la presente tesis y un cuestionario.

Se presentaron dificultades para ir a el municipio de Ixtapaluca y encontrar un grupo que cursara exactamente esta materia, por lo que se acudió al Municipio de Naucalpan y se encontró un grupo con las características previamente mencionadas y necesarias para su evaluación.

También se evaluó el libro con la autora del libro original: La Maestra Silvia Olvera y se le presentó el dummie, dándome su punto de vista por escrito y que se presenta tal cual fueron sus comentarios al finalizar el cuestionario. Primero voy a presentar la evaluación hecha al grupo de primer grado en la materia de ciencias Naturales:

1. El grupo evaluado fué de 15 personas con diferencia de edades que oscilan entre 15 y 26 años. (Recordemos que el INEA permite desde los quince años ingresar a su plan de estudios).
2. Se explicó la intención de mejorar el libro actual con el que estaban estudiando y se les mostró el dummie hecho para ver realmente sus comentarios.
3. Lo vierón personalmente cada uno, en detalle y se les aplicó el siguiente cuestionario y los resultados de esta evaluación al se presentan en las siguientes páginas.
4. Finalmente se muestran 6 cuestionarios elaborados al grupo evaluado, debido a la legibilidad en su escritura, se seleccionarán los más legibles. Siendo estos suficientes para ver los resultados en general.

CUESTIONARIO

1. Nombre, edad y sexo

2. Del Libro Actual , Qué opinas?, Lo Bueno y lo Malo.

3. Al Dummie se le llamó Nuevo libro y se le dividió en partes su evaluación:

3.1 Portada.

3.2 Indice.

3.3 Diseño de páginas: Plecas, formas hexagonales y lectura de texto.

3.4 Figuras de experimentos (De Línea) y en color (Selecciones de color).

3.5 Mapas y Científicos

3.6 Cambios de Color : Cambios de cada unidad en capítulos y una página correspondiente a cada unidad.

4. Comentarios

22-NOV-93

1º LIBRO ACTUAL =

LO BUENO

QUE SE ENTIENDE EL CONTENIDO

LO MALO

QUE EL COLOR NO SE APRESIA EL CONTRASTE DE
LOS DIBUJOS.

2º NUEVO LIBRO =

1 = BIEN LA PORTADA ES MUY A LA EPOCA
Y SE USA LA TECNOLOGIA ACTUAL2 = EL INDICE ESTA BIEN NO ES COMO LOS OTROS
LIBROS QUE (ES) SON AMONTONADOS Y NO ENLACE
TRAS LOS NUMEROS.3 = EL DISEÑO DE LA PAGINA ME GUSTA PORQUE
LETRAS SE PONEN MAS GRANDES QUE EL OTRO
LIBRO.

4 = FIG EJE Y FIG COLOE:

PUNGAN EN LOS EXPERIMENTOS LOS PASO QUE SE
DEBEN SEGUIR: EJE(MATERIAL, EXPLICACION DETALLADA, PASOS CON ILUS-
TRACION, CONCLUSION Y PREGUNTAS SOBRE LOS EXPER-
IMENTOS Y OTRO TEMAS)5 = MAPAS ESTA BIEN PERO NO SIEMPRE DE COL-
NEGRO SINO DE OTROS COLORES, Y LOS CIER-
TIFICOS COMO BIBLIOGRAFIAS.

6º CAMBIOS DE COLORES "NO" LOS CAMBIEN
 PORQUE ME PARECEN BIEN EL COLORIDO

8º COMENTARIOS

YO SI LO SACABA POR MODERNO Y ESPLICITO
 EL COLOR, ILUSTRACION Y PARETOS

EDAD = 15 AÑOS

SEXO = MASCULINO.

NOMBRE = ALEJANDRO SANDOVAL ORCI

2º

3º PAGINA

TEXTO = PERFECTO PORQUE SE ENTIENDE Y
 SE LEE BIEN

FORMAS = BIEN PORQUE NO SE MEZCLA
 CON EL TEXTO Y LINEAS, BIEN
 POR EL COLORIDO Y ASI SABES
 QUE ESTAS HABLANDO

1º Libro actual

Bueno y Malo

Este libro nos ayudado mucho y yo pienso que es
bueno!

Claro que sus colores son muy opacos y para las personas
que tienen problemas con la vista le cuesta mucho trabajo
leer.

2º Libro Nuevo

1º Portada

Es algo muy importante porque desde el primer momento
toda una idea del contenido

2º Índice

Es mas claro los colores te ayudan a localizar cada
unidad

3º Diseño de paginas

Esta bien diseñada tanto en color como letra
por que todos mas años de estudio y te parecen
menos aburridos

4º Figuras

Las figuras
son mas claras y mas grande los colores son mas
variados

5º Mapas y Científicos

Δ los mapas se les entiende mejor y son mas grandes y te ayudan a lo calificar lo que te interesa.
 Los científicos identifican mas rapido

6º Los Cambios de Colores

Son importantes por que cada color se identifica con la ciudad y no son iguales los colores son mas fuertes.

Gracias por preocuparse por nosotros.

[Handwritten signature]

Edad 19 años

13 años

Libro Actual

Buena: el texto está muy bien explicado muy completo

Mala que figuras muy bonitas chiquitas

el texto está muy junto un párrafo del otro

Colores oscuros.

2: NUEVO LIBRO

1 Portada: me gusta mucho la portada, en lo personal me parece que está muy bien

2: INDICE: está muy bien así

3: DISEÑO DE PAGINA: están muy bien los colores para asociar un color de la otra
el texto se le está mejor está más entendible

4: Fig. Exp. los dibujos me parecen más atractivos de even tener en algunas figuras por ejemplo las plantas me gustaría que también les pongan que planta es como se llama

5: Los Mapas y Científicos: los mapas creo que se la están distingui mejor cada uno

Los científicos, que sea más clara los carr el tamaño está muy bien

6: CABECAS CIENTÍFICOS: si cambio está muy bien creo que a los colores: están muy así el científico me parece que se acuerda muy bien.

La idea de mejorar al libro esta muy bien Solo entiendo mejor se lee muy bien
 a veces las figuras bienen sin especificar que planta es
 o que figura es si esto de acuerdo con el nuevo cambio
 creo que nos va a ayudar mucho

La escuela en lo general esta muy bien
 Solo me gustaria que en los exámenes a veces no entordecamos
 porque al 80% de los alumnos pasan con calificaciones bajas
 en lo personal me gustaria que con las Calificaciones se
 dieran los exámenes para ver donde estuvimos mal para estudiar
 esa parte un poco mas,

15.11.05 PT 2.1.0
FEL

1.- LIBRO ACTUAL
no me gusta la portada porque las imagenes que tiene no viene relacionado con lo que viene en el libro de adentro y tiene unos colores un poco obscuro las letras son chicas y habeses. no sabes que libro es.

BUENO Y MALO

lo bueno asi no tiene nada porque pues ami no me gusta.
lo malo es que las letras son muy chicas casi no las distingues y a veces buscas adonde te quedaste cuando leiste y buscas y te tardas para encontrarlo. los colores no son muy llamativos son oscuros y las figuras son muy chicas
buena creo que no es tanto las figuras sino los colores oscuros

2.- NUEVO LIBRO

- 1.- PORTADA: Pues me me gustan por los colores las letras grandes y todo viene relacionado con el libro
- 2.- TITULO: me gusta porque cada capitulo tiene de diferentes colores
- 3.- las letras mas grandes que puedes encontrar facilmente lo que leer
- 4.- DISEÑO DE PAGINAS: esta muy bien tambien porque los numeros son grandes y tiene con una foto que facilmente puedes encontrar lo que buscas.
- 5.- las identidades mejor que en los otros son mas grandes se ven mejor.
- 6.- las letras y figuras que son mas grandes los personajes parecen tener mas fuerza.
- 7.- CAMBIO DE COLORES: son mejores que los anteriores.

BUENO Y MALO
lo bueno todo me lo tiene por la portada por el el indice por las letras mas grandes me parece muy bien. malo no encasente nada de malo.

COMENTARIOS

pues todo me parece muy bien lo que esta pasando me parece muy bien que lo que esta pasando sea cada dia mejor. espero que tengan exito en todo lo que hacen.

1) Guadalupe Dominguez Romualdo 22/11/73
 Libro A tu edad EDAD 16 años
 Bueno x malo

En el libro vienen mas figuras y tambien vienen muy
 pagadas las letras, se dificulta la lectura
 y tambien

2) Nuevo libro 1 Porlada: Muy Relacionada con el color y
 Materia

2 Índice: Mas facil de encontrar las unidades y lecciones

3 Diseños de paginas

4 Fig-Exp- y Fig (En color) } Me parecen
 5 Mapas y científicos } muy bien por
 6 Cambio de colores

experimentos y las figuras es muy facil los

3) Comentario

Me gusta porque se nos facilita mejor la lectura
 encontrar las paginas facilmente

Libro Actual

Malo

Bueno

En general no me gusta
¿por que? bueno x que como la portada y los dibujos y las
letras son pequeñas. y los colores son muy opacos.

2. Nuevo Libro

1- portada me parece muy bien en el tamaño de los dibujos
y el color es muy llamativo

2.- Índice me parece también muy bien porque los títulos son más
grandes

3.- diseños de paginas me parece mejor porque se distingue y es más
grande y color está bien

4.- Fig exp me gusta porque es más grande
Fig y color bueno el color es mejor

5.- mapas y Científicos
Los mapas me parece que están mejor en color y su tamaño

6.- cambios de colores
bueno son excelentes.

Bueno

1/3/0.

me gusta todo

Ed. Universidad 20. octubre 1993

Apreciable Carlos:

Me disculpo de antemano por no haber podido revisar con mas detalle el libro.

Creo que en lo general el libro ha mejorado significativamente en cuanto a su presentacion

El color lo hace muy atractivo y la idea de poner color y figuras como indicativa de las unidades me parece muy buena. El cambio del color en algunas figuras o la substitucion por otras es tambien buena.

Sin embargo, encuentro que las figuras encerradas en un hexagono, que proceden a cada unidad se pierden con el color del marcos o éstas no son muy claras, como sucede tambien con la figura de la tierra (Fig. 7).

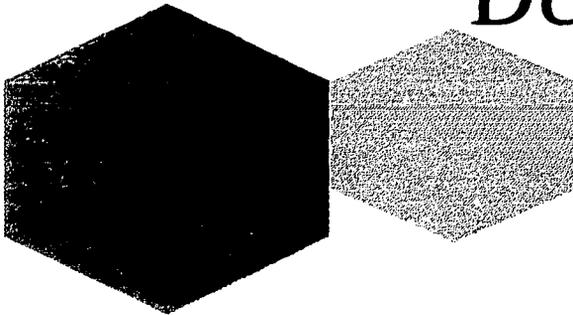
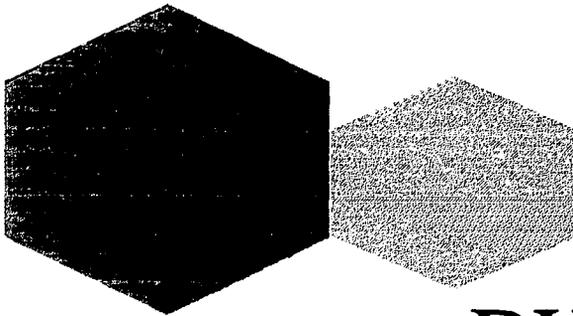
No se si la idea es trabajar con fotografías digitalizadas ~~es~~ que así apreciaran en la edición final del libro, o sólo es una tónica para la presentación de tu trabajo. Considero que las fotografías cuando están bien impresas son insustituibles.

Encuentro también algunos errores en edición del glosario (minúsculas en lugar de mayúsculas), palabras no bien indexadas pero supongo que son errores de transcripción.

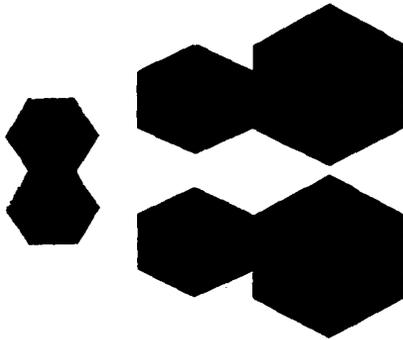
Finalmente, la fotografía o figura de la portada me parece poco atractiva pues no es muy clara. Las figuras, en cuanto a contenido me parece grata a la vista, pero creo que si estas se pudieran substituir por otros modelos biológicos o jugar con fotografías de microscopio, enriquecería quizá su presentación.

Espero poder platicar contigo esta cuestión de vista con más detenimiento.

Saludos
Silvia Álvarez



DUMMIES



SEP
Secretaría de Educación Pública

SEP CIENCIAS NATURALES PRIMER GRADO

CIENCIAS NATURALES

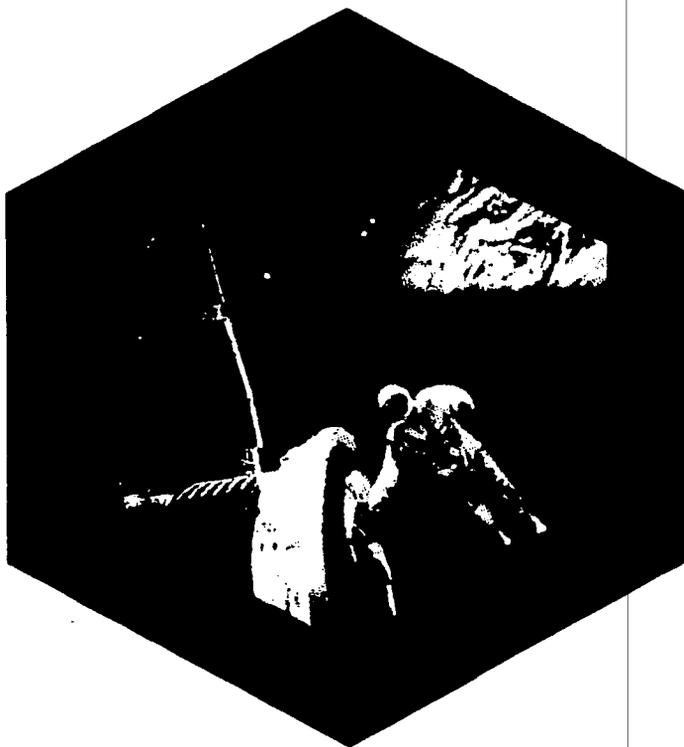


Primer grado



Instituto Nacional para la Educación de los Adultos

Introducción a las Ciencias Naturales



índice

| | |
|----------------------|---|
| Prefacio | 4 |
| Cómo usar este Libro | 6 |

I La Ciencia y la Tecnología

7

| | |
|---|----|
| Usted como científico en acción | 10 |
| Cómo aislar una sustancia | 11 |
| La pureza de una sustancia | 11 |
| Cómo someter a prueba una generalización científica | 15 |
| La investigación prosigue | 17 |
| Las ciencias naturales | 18 |

II El Universo

24

| | |
|---|----|
| El cielo y la primera medida del tiempo | 31 |
| Las constelaciones | 32 |
| Las primeras mediciones del tiempo | 34 |
| Los primeros progresos de la astronomía | 36 |

III La Tierra (I)

79

| | |
|--|----|
| La Tierra Estructura general del Planeta | 80 |
| La atmósfera | 81 |
| La presión atmosférica | 81 |
| El aire húmedo | 86 |
| Las impurezas de la atmósfera | 87 |



IV La Tierra (II)

124

| | |
|--|-----|
| Factores que modelan y alteran la corteza terrestre | 128 |
| Factores endógenos | 129 |
| Diatrofilismo | 129 |
| Vulcanismo | 130 |
| Las Zonas Volcánicas de México y el Mundo | 133 |
| Temblores de Tierra o Sismos; terremotos y maremotos | 135 |
| La intensidad de los sismos | 137 |
| Factores Exógenos | 140 |



V La diversidad del mundo Vivo

161

| | |
|--|-----|
| La diversidad del mundo Vivo | 162 |
| Diferencias entre seres vivos y del mundo Inorgánico | 163 |
| Protistas, plantas y animales | 168 |



VI Las relaciones ecológicas

177

| | |
|--|-----|
| Las relaciones Ecológicas | 178 |
| Poblaciones, asociaciones, comunidades y ecosistemas | 179 |
| Las agrupaciones | 179 |
| Las asociaciones | 179 |
| Las comunidades | 183 |
| Los ecosistemas | 185 |
| Productores, Consumidores y desintegradores | 186 |
| Cadenas, tramas y Pirámides alimenticias | 187 |



Prefacio

Este tomo es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un libro abierto de ciencias naturales. En él se pretende, mediante la integración de determinados conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física Química y Biología, presentar por una parte, un panorama de la organización del universo y, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de interpretación y de observación, de interpretación y de evaluación; es decir, para que desde un principio aplique los procedimientos del método científico.

Llamará la atención el hecho de que cerramos a este libro de abierto. Vamos con las razones para que de una manera ligada lo consideremos llano, rasado o cercado y a la vez franco y abierto, dirigido, con cariño, a un público también muy amplio. En efecto, para que este libro debe contribuir a enriquecer el vocabulario científico del lector (y también, por lo tanto, términos nuevos para quien ha egresado recientemente de la Escuela primaria).

Está escrito en un lenguaje llano y creemos que aun ameno; por ello pedimos que cualquiera puede leerlo, entenderlo y encontrarlo útil.

Al cabo de los tres tomos, el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria en lo que hace a cosmografía, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología.

Por tal razón, estimamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar didáctico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya que sigan los programas tradicio-

nales, divididos por asignaturas, o que intenten una enseñanza integrada de las ciencias naturales. Pero todavía más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes no puedan por alguna razón, asistir a cursos nomales y deseen preparar los exámenes que ofrece, al respecto, la Secretaría de Educación Pública, dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extraescolar.

Aunque los experimentos que se describen en el libro son meros ejemplos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades de la región, escuela o el grupo le impongan, es muy recomendable, para con la misma orientación del profesor, que trate de contestar las preguntas que a lo largo del libro se hacen - y que no consideremos una mera cuestión de estilo - de llevar a cabo todos los experimentos que en él se proponen y que, como verá en su mayor parte pueden realizarse con aparatos improvisados en casa.

Por las razones anteriores, y porque no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema de una manera exhaustiva y si plantea problemas que el lector habrá de investigar por sí mismo, este libro debe conducirlo al uso de varios otros, entre ellos al del diccionario de la lengua y al de los textos de geografía, de física, de Química y de Biología que para el nivel secundario se han editado en el país y que en su mayoría, contienen un más que suficiente acopio de información.

Además, es cada vez más notable la edición de buenos libritos de divulgación científica que, a bajos precios, pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino en las llamadas tiendas de autoservicio. De ellos damos algunos títulos en la biblio-

Prefacio

grafía que aparece al final de este tomo y que tampoco pretende ser exhaustiva.

Habrà de extrañar a muchos profesores que sin haber explicado previamente el concepto de valencia, y ni siquiera las más elementales bases de la nomenclatura química, sin haber dicho sino de paso que el átomo de carbono para formar el más simple de los hidrocarburos, el metano, empleemos abreviaturas y formulas químicas.

Lo hemos hecho a propósito y la explicación se encontrará en los próximos volúmenes que, cada vez, estarán menos basados en el aprovechamiento de la intuición del lector.

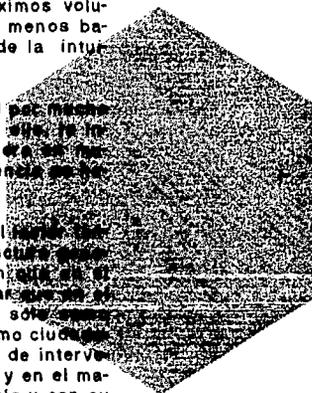
Se desea que este libro sea útil por mucho tiempo a quien lo adquiera. Por esto la información que contiene se refiere no sólo a preguntas que con frecuencia se hace sobre fenómenos cotidianos.

Se trata, en principio, de que el lector tenga una idea racional de la estructura general del universo de la situación actual que tiene nuestro planeta y del lugar que en el conjunto ocupa el hombre, no sólo como parte de la Naturaleza, sino como ciudadano de hoy o del futuro, capaz de intervenir con buen criterio al análisis y en el manejo de los problemas de su país y con su mundo.

Y es que en el intento de contribuir al desarrollo de la enseñanza de las ciencias naturales hemos tomado muy en cuenta el carácter nacional que nuestra Carta Fundamental prescribe para la educación:

"... en cuanto - sin hostilidades ni exclusivismos - atienda a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, a la defensa de nuestra independencia política, al aseguramiento de nuestra independencia económica y a la continuidad y acreditamiento de nuestra cultura..."

Los autores
Nuevo Bosque de Chapultepec, D.F.
15 de Enero de 1974



Como usar este libro

Los autores han intentado hacer de este *Primer Libro de Introducción a las Ciencias Naturales* una obra lo suficientemente amena para que, en plan de recreación instructiva, proporcione a cualquier lector una idea general de la organización del universo y de las teorías que la explican; del lugar que en él ocupan el Sistema Solar y nuestro propio Planeta; una adecuada descripción de la estructura de la Tierra; una idea racional de las fuerzas que actúan modelando y alterando su superficie; una noción de cómo los seres vivos están relacionados entre sí y de cómo el hombre, a la vez que no escapa de ese conjunto de relaciones, es capaz de alterarlas, de utilizar en su provecho los recursos de la Naturaleza y, en ocasiones, de provocar con ello desequilibrios poco o nada deseables y que debe corregir. Pero no es éste el único y principal propósito de este libro:

Como se dice en el Prefacio del mismo, ha sido ideado para que pueda servir como un auxiliar útil para quien pretenda estudiar y prepararse por sí mismo para presentar los exámenes de la primera parte del Primer Ciclo de la Enseñanza Media, en lo que a las Ciencias Naturales se refiere, aprovechando las oportunidades que, al efecto, proporciona la Secretaría de Educación Pública a quienes no pueden, por una u otra razón concurrir a cursos regulares y contar por ello con la constante e inapreciable atención del profesor. A quien desee utilizar con tal propósito este libro nos permitimos hacerle las siguientes sugerencias:

Tenga en cuenta que la simple lectura de determinado capítulo -ya de por sí provechosa no es suficiente para considerar que se le ha estudiado en verdad. Dedique un cuaderno o libreta para notas y ejercicios. Divídalo en tres secciones: Vocabulario, Actividades y Autores. En la primera sección de su cuaderno, vaya to-

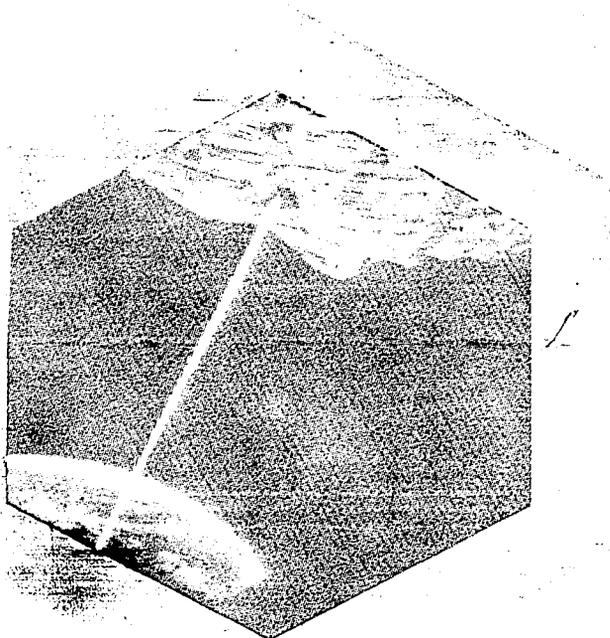
mando nota de todos los términos que no comprenda y cada vez consulte el índice-glosario de este libro o el diccionario, si es necesario, para volver a leer el texto. Muchas de esas palabras, sobre todo las que encontrará en el índice-glosario, aparecen en un tipo de imprenta diferente (*cursiva*).

Siempre que no encuentre por sí mismo en el propio libro la respuesta a una pregunta formulada en él, investigue, recurra a otras fuentes de información (libros de texto, diccionarios, enciclopedias, etc.) que pueda usted tener o consultar en una biblioteca. Vaya escribiendo en la sección de Actividades de su cuaderno dichas preguntas y, cada vez, un resumen de las respuestas encontradas.

Haga todos los experimentos que se describen en el libro y lleve, en la misma sección de su cuaderno, un registro de lo que ha hecho, de los resultados y de la interpretación obtenidos en cada caso.

Por último, en la tercera sección de su cuaderno, haga una lista de los nombres de científicos que vaya encontrando citados en cada capítulo, señalando entre paréntesis los años en que vivieron o en que realizaron su trabajo y haga una anotación sobre su aportación al desarrollo de la ciencia. Luego, escoja usted de su lista aquellos cuya obra le hubiese interesado más, y busque en otros libros sus biografías. Redacte entonces los resúmenes correspondientes. Es posible que a usted le guste hacer sus cosas solo; pero piense en las ventajas que tendría el estudiar o al menos discutir con otra u otras personas interesadas, como usted, en aprender. Con toda seguridad, querrá usted tener una medida de sus progresos. Le sugerimos que, para ello, consulte y utilice la sección de autoexámenes que viene al final de este libro.

I La Ciencia y la Tecnología



Unidad I

"Vivimos en una época que se caracteriza por el notable desarrollo de la ciencia y la tecnología..."

"México necesita fomentar las tareas dirigidas hacia el progreso del conocimiento científico como base para valorar y manejar racionalmente sus recursos naturales y para lograr el desarrollo de una tecnología propia."

"El desarrollo del conocimiento científico deberá permitir a la humanidad no sólo aprovechar mejor los recursos disponibles en el planeta, sino planear su existencia en equilibrio armónico con la Naturaleza. De no ser así, todo el esfuerzo del hombre por conocer y dominar los fenómenos naturales y por vivir mejor habrá de volverse en su contra y labrarle un poco notable y desastroso futuro."

Los tres párrafos anteriores han sido copiados de otras tantas publicaciones periodísticas. El primero forma parte de las declaraciones de un médico, el segundo, de un abogado, y está incompleto, pues continúa así: "...por el también notable desarrollo de que no todos reciben beneficios..."

El segundo se extrajo del discurso de un funcionario público, y el tercero es un fragmento de la intervención de un abogado en una conferencia internacional, sobre el hombre y los recursos naturales, que tuvo lugar recientemente, en la ciudad de México. ¿Qué piensa usted de tales declaraciones? ¿Son, en general, coincidentes? ¿Por qué interesan la ciencia y la tecnología a hombres dedicados a ocupaciones tan diferentes como la medicina, la administración pública y la abogacía? ¿Pueden interesarles al campesino, al obrero y al empleado? ¿Cambiaría en algo el sentido del primero de los párrafos seleccionados si en vez de decir "... del conocimiento científico y la tecnología..."?

La respuesta a esta última pregunta es que no cambiaría el sentido del párrafo.

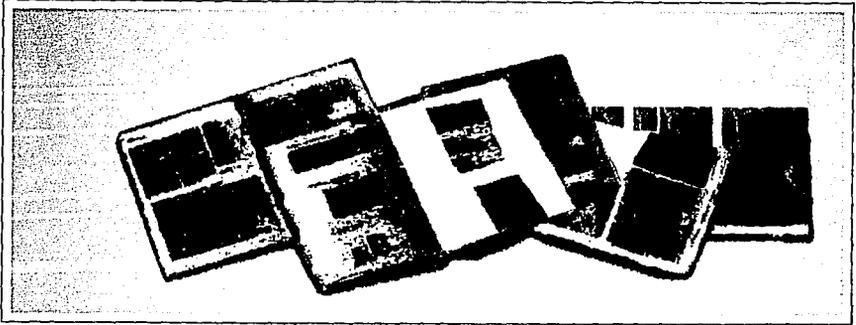
Cuando hablamos de la ciencia. Así en singular, nos referimos al conocimiento científico en general y cuando hablamos de la ciencia, así en singular, nos referimos al conocimiento científico en general y cuando hablamos de las ciencias hacemos referencia a las diferentes ramas del conocimiento científico o de la ciencia, como la Física, la Química, la Biología, etcétera.

Asimismo, la tecnología es la aplicación del conocimiento científico al quehacer productivo, a la industria y a la agricultura, en las cuales se hace uso de innumerables técnicas o procedimientos.

A veces, sin embargo, se usa la palabra técnicas como sinónimo de la tecnología. Lea una vez el primero de los párrafos seleccionados. ¿Le es más claro ahora su significado? Examine otra vez el segundo de los párrafos. ¿Tiene más sentido ahora?

Leer el tercer párrafo. Sustituya en la primera parte de la expresión "...del conocimiento científico..." por "...de la ciencia..." ¿Cambia el sentido de dicha afirmación? ¿No cambia, el sentido de dicha afirmación no cambia. Ahora, en la segunda parte, esto es, después del punto y seguido, sustituya "...el esfuerzo del hombre por conocer y dominar los fenómenos naturales ..." por "ciencia..."; luego, sustituya "...ciencia "por" ... conocimiento científico". ¿Han cambiado en cada caso las ideas expresadas por el abogado? Todo lo anterior debe haberle conducido a concluir que, entonces, la ciencia - o sea el conocimiento científico - es el resultado del esfuerzo del hombre por entender y dominar los fenómenos naturales. En efecto, así es sólo tendríamos que complementar tal afirmación diciendo "...entender por sus causas y dominar los fenómenos naturales" para distinguir la ciencia de otros caminos que el hombre ha tratado de

I La Ciencia y la Tecnología



en su pretensión de dominar las fuerzas naturales. La magia, por ejemplo, pretende también, mediante el exorcismo, el conjuro o simplemente mediante la expresión de una fórmula misteriosa, un ademán o una acción, el dominio de las fuerzas naturales.

¿Se acuerda usted del cuento de Alí Babá y los cuarenta ladrones? Si es así, recordará usted que Alí, sin ser notado, escuchó del jefe de la banda las palabras "ábrete sésamo", fórmula mágica que, pronunciada ante una gran roca que ocultaba la entrada a una cueva repleta de tesoros robados, hace que la roca se mueva.

Cuando Alí Babá repite las palabras, la piedra se mueve en efecto, lo cual le permite entrar en la cueva y robar a los ladrones. ¿Interesa a Alí por qué tales palabras y no otras tenían tal efecto?

En el mundo mágico, se supone que siempre que se pronuncia la fórmula o se hace el ademán adecuado, no importa si intencional o inadvertidamente, se produce el efecto correspondiente. Piense usted qué elementos mágicos entran en juego y có-

mo en otros cuentos como los de Aladino, la Cenicienta, Blancanieves, etcétera. El mago guarda fórmulas con supuestos poderes maravillosos y aun el conocimiento de auténticas propiedades de drogas naturales, y las guarda en secreto o las rodea de misterio, porque con ello consigue temor y gana poder. El científico busca la verdad; investiga, para conocer las causas que producen y explican los fenómenos naturales y, en vez de guardar en secreto sus conocimientos, los pone a disposición de todos.

Si la ciencia, como hemos dicho, es el resultado del esfuerzo del hombre por entender los fenómenos naturales por sus causas. ¿En un cúmulo de conocimientos? ¿Es la ciencia tan sólo un inmenso archivo de datos? Podemos decir, desde luego, que no. Es verdad que los conocimientos científicos se encuentran registrados en revistas y libros especializados y también es cierto que a un conjunto organizado de conocimientos se le puede llamar ciencia; pero la ciencia es mucho más que eso: La ciencia es el conjunto de conceptos que el hombre ha ido formando, mediante la investigación, de los fenómenos naturales y

Unidad I

de sus causas; pero también es el estudio racional de las relaciones que guarden entre sí dichos conceptos.

La investigación, el exámen de distintos hechos particulares produce explicaciones y conceptos, y éstos pueden ser a su vez examinados, estudiados para ver si existen relaciones entre ellos y concluir si se pueden establecer principios generales que los abarquen y los unan. Al actuar así, decimos que el hombre de ciencia infliere tales relaciones por inducción (va de lo particular a lo general); en cambio, cuando de un principio general infliere características de hechos particulares, decimos que obra por deducción.

Un científico es una persona que tiene interés en encontrar respuestas a las preguntas que se hace sobre la naturaleza mediante la aplicación de procedimientos adecuados de observación, de experimentación, si ésta es factible y deseable, de registro, de comprobación, de clasificación y de interpretación.

Cada uno de tales procedimientos forma parte del proceso de inducción y deducción antes señalado, forma parte del método científico. Los tres párrafos transcritos al principio de este capítulo hablan de principios de desarrollo del conocimiento científico. Y es que la ciencia no está ya hecha y terminada, como hemos indicado en el prólogo de este libro. La ciencia se hace, se está haciendo y se hará siempre. Los hechos examinados y los datos obtenidos aumentan constantemente; lo que no cambia es el método científico, por lo que es muy importante entenderlo y practicarlo para construir nuestros propios conceptos; por otra parte, también es importante conocer los grandes principios unificadores de los conceptos científicos para intentar aplicarlos a los casos particulares que estudiamos.

Usted como un científico en acción

La observación de hechos que pasan inadvertidos para otras personas o que les parecen obvios o simplemente "naturales" puede despertar el interés del investigador que constantemente se hace preguntas sobre los fenómenos de que se percata. Tales preguntas pueden ser tan sencillas y tan importantes a la vez como la siguiente, que con seguridad, hubo de ocurrírsele a un científico hace ya tiempo:

"¿Por qué son verdes las plantas?", "Cuando uno machaca hierbas, el jugo que sueltan mancha de verde, como todo el mundo sabe", pudo haberse dicho el investigador al seguir por primera vez interesarse por las plantas. "Por lo tanto -supuso-, es posible que las plantas sean verdes porque contienen un pigmento que les dé ese color."

Si las plantas sean verdes y que sus jugos manchen de ese color son hechos comprobados; en cambio, la suposición de que las plantas sean verdes por contener un pigmento que dé ese color es una hipótesis.

En principio, el científico suele proponer una hipótesis que relacione los hechos entre sí, y pretenda explicarlos. Hoy, cualquier persona que haya cursado la escuela primaria sabe que existe un pigmento muy importante al que se debe que las plantas sean verdes; no toma este dato como una hipótesis sino como lo que es, como un hecho comprobado. Y es que, en efecto, las hipótesis deben ser sometidas a prueba. ¿Cómo pondría usted a probavamos a suponer que aún lo fuera- la hipótesis de que existe un pigmento verde en las plantas? En otras palabras, ¿cómo probar que existe un pigmento verde en las plantas?

La Ciencia y la Tecnología

En otras palabras ¿cómo probar qué existe tal pigmento? Y si existe, ¿cómo encontrar un procedimiento para separarlo o aislarlo del resto de la planta?

Cómo aislar una sustancia

Un procedimiento que puede probarse es el de tratar de disolver el pigmento:

- Corte varias hojas frescas en pedacitos de unos 4 o 5 cm².
- Colóquelas en un cuarto de litro de agua hirviendo durante dos minutos y deje enfriar el agua. Anote los resultados: color de las hojas, color del agua, etc.
- En un frasco de boca grande, de un litro de capacidad, ponga una taza de alcohol de 96% (alcohol de botica) y hiérvalo a baño maría, sumergiendo el frasco en una buena cantidad de agua.

¡Cuidado! Un frasco de vidrio no se puede poner nunca a fuego directo. El agua hierva a baño maría, tenga presente que el alcohol es inflamable.



FIG. 1 Baño maría improvisado. ¡Cuidado, no ponga el frasco a fuego directo ni deje consumir completamente el agua!

- Ponga las hojas que había colocado en agua hirviendo en el alcohol calentando a baño maría. Anote los resultados a los dos minutos de cocción. También anótelos a los cuatro y a los seis minutos.
- Apague la estufa, parrilla o mechero con que hirvió el alcohol a baño maría y déjelo enfriar lentamente.
- Ya frío, guarde el extracto en una botella bien tapada.

Compare los resultados en las distintas fases del experimento y descríbalos. Interprete los resultados que obtenga en cuanto a la solubilidad del pigmento. Concluya si existe o no un pigmento verde.

¿Podría usted afirmar que todas las plantas verdes tienen pigmento? ¿Tendría usted la posibilidad de hacer esta prueba en todas las especies de plantas verdes conocidas para demostrarlo? Si de varias pruebas con estas plantas en diferentes especies de plantas resultara usted que lo más probable es que todas las plantas verdes tienen ese pigmento, ¿estaría usted pensando de un modo inductivo o deductivo?

La pureza de una sustancia

Tome usted dos lápices de color, uno que pinte de amarillo y otro de azul. Pinte un pedacito de papel de marillo y luego sobrepóngale color azul. ¿Qué color obtiene? Si es posible, disuelva un poco de color amarillo de un juego de acuarelas con un pincel, ponga una gota en un plato blanco y mézclela muy bien con otra gota semejante, pero de color azul. ¿Obtiene un color verde más homogéneo que en el caso anterior? ¿No le sugiere esto que el pigmento verde de las plantas pudiera ser una mezcla de dos pigmentos, uno amarillo y otro azul? ¿Cómo podríamos comprobarlo?

Unidad I

Antes de intentarlo, veamos qué entendemos por mezcla. Seguramente usted sabe que toda materia está, en último término, constituida por átomos (los cuáles, a su vez, están formados de protones, neutrones y electrones) y que existen en la naturaleza noventa y dos elementos naturales diferentes.

El carbono (C), el silicio (Si), el oxígeno (O), el hidrógeno (H), el nitrógeno (N), el cloro (Cl), el sodio (Na), el magnesio (Mg), el calcio (Ca), el hierro (Fe), el oro (Au), la plata (Ag), etc., son elementos.

Los elementos son, por lo antes dicho, sustancias que no pueden ser, por medios ordinarios, descompuestas en sustancias más simples sino en sus propios átomos y moléculas constituidas por átomos de la misma clase.

En la naturaleza, los elementos se pueden encontrar en forma pura o combinados en compuestos, o sea sustancias que contienen las contienen átomos de dos o más elementos unidos entre sí y cuyas propiedades son diferentes de las de los elementos que las constituyen. De este modo, las moléculas son las porciones más pequeñas en que puede dividirse una sustancia sin que se pierdan sus propiedades químicas.

La molécula del agua resulta de la combinación de un átomo de oxígeno con dos de hidrógeno (H_2O); el dióxido de carbono que exhalamos al respirar es el resultado de la combinación d un átomo de carbono y dos de oxígeno (CO_2) cada molécula de la sal de mesa, o cloruro de sodio, resulta de la combinación de un átomo de cloro con otro de sodio, resulta de la combinación de un átomo de cloro con otro de sodio ($NaCl$); en el óxido de hierro (Fe_2O_3) se combinan dos átomos de hierro con tres de oxígeno, etc.

Cada una de estas moléculas tienen propiedades que le son características y habría que descomponerla para que dejase de tenerlas.

El problema de si el pigmento verde de las plantas es una sola sustancia o no puede plantearse entonces en términos de moléculas: ¿está dicho pigmento constituido por una sola clase de moléculas, o por la mezcla de dos o más?

Los elementos y los compuestos son sustancias homogéneas. En cambio, las mezclas son sustancias heterogéneas en las que se encuentran moléculas de dos o más elementos o compuestos no combinados entre sí químicamente y que se combinan, por lo tanto, sus propiedades.

¿Puede separar usted los componentes de una mezcla de sal de mesa y agua? ¿Pasa de una mezcla de sal molida y talco? ¿Pasa de una mezcla de alcohol y agua? ¿Pasa de una mezcla de azúcar y sal de mesa? ¿Pasa de pigmentos de acuarela amarilla y roja? ¿Qué grado de dificultad para separar los componentes de estas mezclas? ¿En qué caso se le ocurrió a usted aplicar el procedimiento de filtración?

Haga usted un cucurucho de cartoncillo blanco corriente o de papel secante como el de la (figura 2), mójelo con agua, póngalo sobre un frasco de boca ancha, como se explica en la misma figura, y póngale en su interior un poco del extracto del pigmento verde que obtuvo en el experimento anterior.

Describa lo que pasa. ¿Se separan dos pigmentos distintos? ¿Se quedó la sustancia disuelta, o soluto, en el papel y pasó a través de él el solvente, o sea el alcohol completamente claro?

La Ciencia y la Tecnología

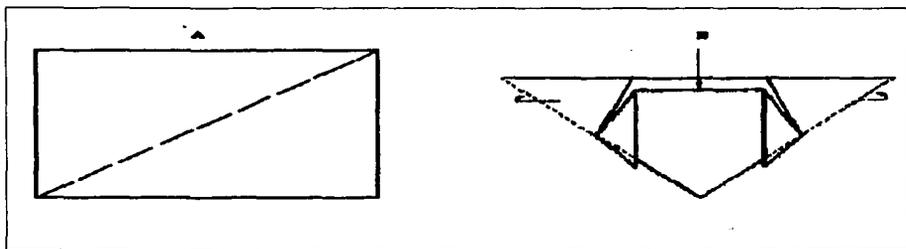


FIG. 2 Cómo hacer un embudo de filtración con un pedazo de cartoncillo blanco a falta de papel filtro.

Las moléculas de muchas sustancias en solución tienen la propiedad no sólo de ser absorbidas por los materiales porosos sino de quedar absorbidas, o sea pegadas firmemente, a la superficie de las partículas de dichos materiales. Por ejemplo, es difícil despintar un vaso de cristal una vez teñido.

Ahora bien, no todas las moléculas tienen igual afinidad por un determinado material y penetran y se extienden por él con mayor o menor velocidad. A principios del siglo, un botánico ruso, de apellido Tsvet, encontró que cuando vertía una solución de diferentes pigmentos de flores en petróleo diáfano, en un tubo lleno de polvo de carbonato de calcio (CaCO_3) compacto, al fluir se hacía abajo la solución iban quedando absorbidos los pigmentos formando bandas de distintos colores, colocadas a diferentes niveles.

A la serie de bandas se le llamó cromatograma. Al procedimiento se le llamó cromatografía, y es justamente el que vamos a seguir para averiguar si el pigmento verde de las plantas es una sustancia pura o es una mezcla.

En vez del tubo lleno de CaCO_3 utilizaremos un centímetros y milímetros con lápiz, como se ve en la (figura 3), y en lugar de hacer la solución de pigmento corra de arriba hacia abajo, lo que haremos será lo siguiente:

A unos centímetros del extremo del gis y a unos centímetros del palillo o de un pincel, hacemos una banda angosta con el pigmento. El espacio que quede de color verde hasta este nivel lo llamaremos columna.

Se coloca dentro de un frasco de boca ancha, como los que se usan para alimentos en conserva para niños, un pedazo de papel blanco, poroso, junto a la pared interior del frasco. vierta ahora en él un poco de alcohol de botica (96%) de tal modo que se empape el pedazo de papel y quede de 3 a 5 mm de alcohol en el fondo. Hecho esto, tape el frasco con papel de estaño, como el que se usa en las cajetillas de cigarrillos, sujete dicho papel con una liga y perforélo, en el centro con un lápiz. Por tal perforación, inserte el gis de tal modo que al tocar el fondo del frasco quede vertical y con la banda del pigmento a probar por encima del solvente, alcohol en este caso.

Unidad I

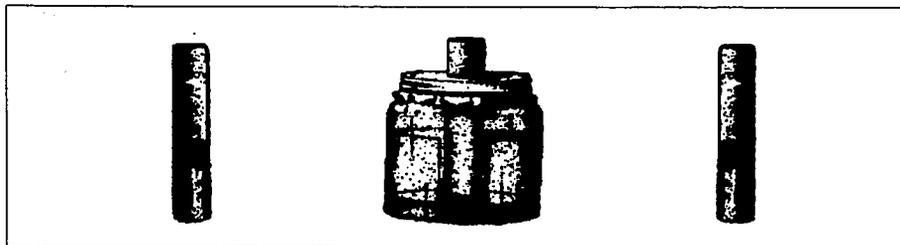


FIG. 3. Cámara de desarrollo cromatográfico improvisada con un frasco pequeño de conservas, un gis, un pedazo de papel de estaño y una liga. A la derecha, el gis listo para el análisis del pigmento con el que se ha pintado una banda en su parte inferior. Al centro, la cámara puesta a funcionar. A la izquierda, la columna cromatográfica -el gis- con bandas de color que indican que el pigmento probado no era puro sino una mezcla de pigmentos.

¿Qué debe ocurrir? El solvente absorbido por el gis disolverá la banda de pigmento y, al ascender la solución por la barrilla de gis, habrá oportunidad para que las diferentes moléculas del pigmento se separen, si acaso existen.

En cuanto ponga usted a funcionar su desarrollo positivo, que llamaremos cámara de desarrollo o de cromatografía, anote la hora y después, cada diez minutos, apunte los siguientes:

a) cuántos milímetros ha recorrido el solvente.

b) cuántos milímetros ha recorrido cada uno de los pigmentos que se vayan separando. Al cabo de una hora, suspenda el experimento; es decir, saque el gis y déjelo secar.

Trace ahora una gráfica de lo sucedido; en el eje horizontal -o eje de las X- represente, como es costumbre, el tiempo transcurrido en minutos; en el eje vertical -o eje de las Y- las distancias recorridas en milímetros. Use para ello el sistema de coordenadas de la (Figura 4).

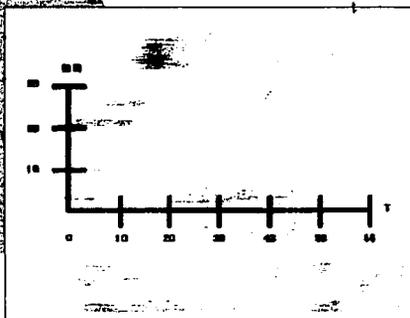


FIG. 4. Sistema de coordenadas para expresar gráficamente los resultados experimentales.

Una pregunta que quizá se habrá hecho usted es si otros pigmentos verdes actúan de la misma manera. Aplique, entonces, la misma técnica de cromatografía para analizarlos. Le sugerimos, por ejemplo, analizar el pigmento verde de un "plumón". ¿Qué acontece? ¿Se comporta este pigmento de la misma manera que el de las plantas?

La Ciencia y la Tecnología

¿Cuál es la diferencia? Trace la gráfica correspondiente antes de contestar estas preguntas.

Pruebe ahora otros solventes como acetona, aguarrás, gasolina, petróleo diáfano, etc. Compare los resultados. Por cierto, un solvente que trabaja muy bien es una mezcla de nueve partes de acetona y una de agua.

Divida el número total de milímetros recorridos por cada pigmento entre el número total de milímetros recorrido por el solvente. Este cociente o relación (Rf) debe ser constante para cada sustancia en las mismas condiciones de experimentación (solvente, clase de gis, etc.)

¿A qué se deberá tal constancia? ¿Le puede servir a usted la técnica o procedimiento aplicado para distinguir el pigmento verde de las plantas de otros pigmentos? ¿Y para identificar otros pigmentos? ¿Que otras aplicaciones puede tener esta técnica?

Cómo someter a prueba una generalización científica

Seguramente usted ha aprendido que las plantas verdes son organismos capaces de realizar fotosíntesis, es decir, de fabricar sustancias orgánicas a partir de materiales inorgánicos (Figura 5).

En los procesos de fotosíntesis, el dióxido de carbono (CO_2) del aire y el agua (H_2O) que la planta toma del suelo se combinan mediante la acción de energía luminosa y en presencia de los pigmentos verdes de las plantas -las clorofilas- para formar glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) en tanto que se desprende una molécula de oxígeno (O_2). Este azúcar, la glucosa, se almace-

en la planta en forma de almidón tanto en las hojas como en otros órganos (raíz, tallo, semillas, etc.)

De acuerdo con lo dicho, podríamos escribir escribir la siguiente ecuación:



Pero, cuente usted el número de átomos de carbono, de hidrógeno y de oxígeno en ambos lados de la ecuación.

¿Está correcta? ¿Quiere usted ver ahora si esta otra ecuación está equilibrada?

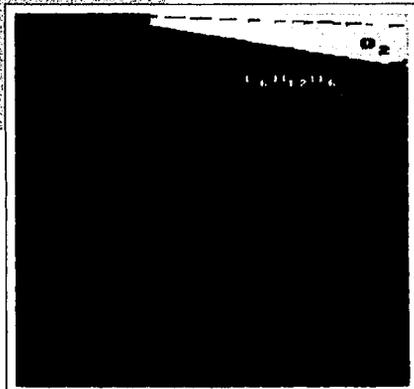
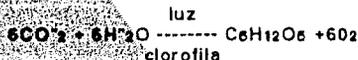


FIG. 5. La más eficiente fábrica de azúcares y otros alimentos: la planta verde.

Unidad I

Esta ecuación deberá leerse así: seis moléculas de dióxido de carbono se combinan con seis moléculas de agua, mediante la acción de la energía luminosa y la presencia de clorofila, para producir una molécula de glucosa y seis de oxígeno.

Ni el dióxido de carbono ni el agua se consideran sustancias orgánicas, si orgánicas; en cambio, la glucosa -lo mismo que otros azúcares-, las grasas, las proteínas y los ácidos nucleicos, así como otras sustancias formadas por carbono e hidrógeno, por carbono, hidrógeno, por carbono, hidrógeno y oxígeno, o por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, se consideran orgánicas.

Se les llama así porque hasta hace algún tiempo se suponía que sólo podían ser formadas por los organismos. Hoy sabemos que se pueden sintetizar muchas sustancias orgánicas en el laboratorio.

Los átomos de carbono tienen la particularidad de unirse entre sí formando cadenas más o menos largas y como cada uno de ellos tiene cuatro sitios susceptibles de reaccionar con otros elementos (por ejemplo, otras cadenas de carbono) pueden formar enormes moléculas de glucosa.

Tome usted media cucharadita de almidón y póngaselo en la boca. ¿Sabe dulce? ¿Sabe dulce después de unos minutos de tenerlo en la boca? si no tiene almidón a la mano, puede hacer este experimento con harina de trigo o de maíz, o bien masticando unos granos de trigo, de maíz, o de cualquier otro cereal, todos ellos ricos en almidón. La glucosa es soluble en agua y es dulce; en cambio el almidón no lo es. Cuando usted pone el almidón en su boca, su saliva, que contiene ciertas sustancias llamadas enzimas, digiere el almidón; es decir, lo descompone en las unidades que lo constituyen, o sea, moléculas de glucosa con sabor dulce.

Ahora tome una cucharadita de almidón o harina y mézclela con un poco de agua en un plato; póngale una gota de tintura de yodo y observe de qué color se tiñe. ¿Se observa la misma coloración cuando en vez de almidón ponemos a prueba una pasta de yeso o una solución de sal o azúcar?

Si está usted convencido de que puede utilizar el yodo como indicador del almidón, podrá poner a prueba lo que se dijo al principio de este apartado sobre el papel de la clorofila -o de las clorofilas si usted prefiere decirlo así- en la fotosíntesis.

Habrá usted notado que de ciertas plantas como la hiedra, el "teléfono" o los Coleus, existen variedades con las hojas manchadas de blanco. En estas manchas no existe este pigmento verde al que hemos llamado clorofila; por lo tanto, no debiendo estar allí la fotosíntesis ni produciendo almidón en consecuencia, es posible suponer que no se deposita almidón en ellas.

Tome seis o dos de esas hojas y haga un dibujo a colores de ellas. Después así entera, mételas a la acción del calentamiento en alcohol a baño maría como en el experimento anterior.

Una vez extraída la clorofila, deje enfriar el cocimiento, saque cuidadosamente las hojas, extendiéndalas en un plato y haga otro dibujo de ellas.

Luego, diluya cinco o seis gotas de tintura de yodo en una cucharada grande de alcohol y viértalo sobre las hojas.

¿Qué se observa?

Haga otro dibujo a colores de las hojas. compare luego los tres dibujos hechos; trate entonces de describir sus observaciones y las conclusiones a que llegó.

La Ciencia y la Tecnología

Redacte un resumen breve sobre lo que hizo; pero siempre tenga en cuenta que una investigación es comunicada de tal manera que se expresen en forma clara, precisa y concreta, los antecedentes en que estuvo basada; los materiales utilizados; los métodos empleados; los resultados obtenidos y la interpretación de estos últimos.

La investigación prosigue

Usted ha comenzado a actuar como lo hace un científico, ni más ni menos, y a estas alturas quizá se le hayan ocurrido otras preguntas acerca de la clorofila y de sus funciones en la planta.

El científico, profesional o aficionado, obtiene mucha información en libros y otras publicaciones, la cual, agregada a sus propias observaciones, lo permite comprobar los resultados obtenidos por otros investigadores y añadir nuevos datos. Este es el proceso por el cual avanza la ciencia. Investigue usted en los libros; pero compruebe por sí mismo, mediante sus propias observaciones y experimentos, las ideas, las dudas y las preguntas que surjan durante su trabajo.

En un grupo de estudiantes que llevó a cabo los mismos experimentos que usted ha realizado sobre la clorofila, se plantearon las siguientes preguntas:

¿En qué parte de la hoja se encuentra la clorofila?

¿Está concentrada en algunos puntos o distribuida en toda la hoja?

¿Tienen clorofila los tallos verdes de las hierbas?

¿Cuál es la fórmula de la clorofila?

¿Cómo se puede demostrar que sin la acción de la luz no se realiza la fotosíntesis?

¿Cómo se podría demostrar que durante la fotosíntesis se desprende oxígeno?

¿Respiran oxígeno las plantas como nosotros, despidiendo CO_2 ?

¿Respiran también durante la fotosíntesis, cuando despiden oxígeno?

¿Qué pasaría si no hubiera plantas?

¿Se acabaría la vida en la Tierra?

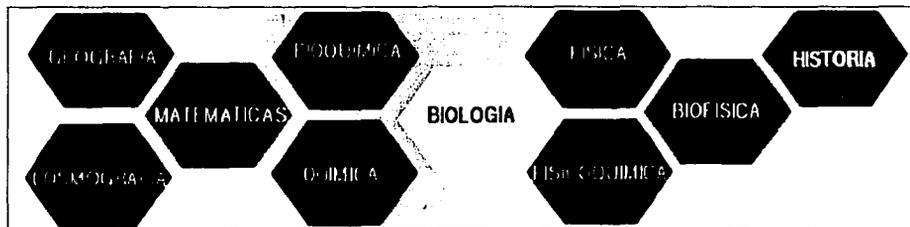


FIG. 6. ¿Podría moverse el hexágono central a otro sitio? Pruebe a sustituirlo por los que representan la Física y la Química. ¿Qué otras ciencias Naturales importantes cree usted que faltan en el esquema? ¿Qué estudian esas ciencias?

Unidad I

Las ciencias naturales

Al comienzo de este capítulo, dijimos por ciencia, así en singular, entendemos el conocimiento científico en general, mientras que cuando hablamos de las ciencias, nos referimos a las diferentes ramas del conocimiento científico o de la ciencia. Pero ¿cuáles son las grandes ramas del conocimiento científico? Al hablar de ciencias naturales, ¿estamos significando que otras ciencias no son naturales?

De lo que hemos visto hasta ahora se puede concluir que ciencia es tanto la búsqueda de conocimientos mediante la aplicación del método científico, como el conjunto organizado de los conocimientos así encontrados. Por lo tanto, quizá pudiéramos, en principio, dar respuesta a las preguntas anteriores considerando que no son diferentes los objetos que pertenecen a la ciencia.

¿Estudian las mismas cosas el matemático, el físico, el químico y el biólogo? Todos ellos, cuando investigan, aplican en general, el método científico, pero estudian cosas distintas. Ahora bien, ¿Cuál de estos científicos estudia las que difieren más?

Se trata, desde luego, del matemático, pues no estudia objetos y fenómenos que existen por sí mismos en la Naturaleza. Las ideas del número y de la cantidad tienen, como la acción elemental de contar, su origen en la observación de la Naturaleza; pero las Matemáticas, las ciencias exactas, para llamarlas de este modo, tiene como fundamentales objetos de estudio el número y la cantidad en sí mismos. La Aritmética, el Álgebra, la Geometría, la Trigonometría, el Cálculo y otras son partes o ramas de la Matemática.

Es menester advertir, sin embargo, que las Matemáticas son instrumento indispensable en otras ramas del conocimiento. Pues no sólo son importantes las descripciones cualitativas o de calidad de los hechos y fenómenos que se observan (como el color y la forma, la presencia o ausencia del movimiento, etc.) sino también su expresión cuantitativa (como la intensidad y el tono del color, el volumen, la aceleración, etc.) o sea, su medida precisa. Se considera que la precisión es un índice del grado de adelanto en la ciencia y la tecnología.

¿Qué observaciones y descripciones cualitativas hizo usted en sus experimentos sobre la clorofila? ¿Hizo alguna de tipo cuantitativo?

Se contrasta con el trabajo del matemático, cuando se estudian entidades abstractas como el número, el químico y el biólogo, el físico, el geólogo, el oceanólogo, el meteorólogo, el astrónomo, estudian los cuerpos, seres y fenómenos que forman parte de la Naturaleza misma. Por eso, la Física, la Química, la Biología, la Geología, la Oceanología, la Meteorología y la Astronomía se denominan ciencias naturales.

¿Y qué estudian las ciencias sociales? ¿Y las ciencias económicas? ¿Por qué si el hombre es un ser vivo, su comportamiento y organización social son estudiados por las ciencias sociales, como la Sociología y la Antropología Social, y no por las ciencias naturales, como la Biología por ejemplo? La Antropología, la ciencia que estudia al hombre, ¿Figura entre las ciencias naturales o entre las ciencias sociales? ¿Es la Geografía una ciencia natural o una ciencia social? ¿Podemos señalar límites claros entre los campos del conocimiento que abarca cada una de las ciencias o existen áreas en que se tocan y se relacionan entre sí?

La Ciencia y la Tecnología

Veamos lo que sucede al respecto entre las ciencias que clásicamente se consideran naturales:

Una conocida definición de Física dice "... que es la ciencia que estudia las propiedades de la materia, así como las leyes que rigen los fenómenos que tienden a modificar su estado o su movimiento sin alterar su naturaleza."

Cuando tocamos una campana o cuando estiramos y soltamos rápidamente una cuerda de guitarra hacemos vibrar dichos cuerpos y provocamos repetidas expansiones y comprensiones del aire que percibimos como sonidos; cuando el efecto de nuestra acción cesa, tales objetos dejan de vibrar, el sonido ya no se produce y la campana, la cuerda y el aire quedan quietos, sin haber sufrido alteraciones alguna en cuanto a la naturaleza de sus moléculas; decimos entonces que hemos observado un fenómeno físico. Si hacemos vibrar un objeto, si hacemos pasar una corriente eléctrica por un alambre, si hacemos una solución de sal o de azúcar, provocamos y observamos fenómenos físicos, eléctricos, magnéticos, ópticos y radioactivos son fenómenos físicos.

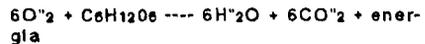
Las partes en que se divide la Física clásica son la Mecánica o estudio del movimiento; la Termología o estudio del calor y la temperatura; el Electromagnetismo o estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos; la Óptica o estudio de la luz. La Física Atómica y Nuclear, de reciente desarrollo, estudia las propiedades del átomo y del núcleo atómico. Los Fenómenos atómicos que estudia la Física Cuántica y los que se refieren a grandes velocidades y que son objeto de estudio de la Física Relativista constituyen el campo de la Física Moderna.

Las propiedades de la materia en general y en las diferentes sustancias en particular dependen de la clase de átomos y de moléculas que están constituidos; por eso, en los libros de Física se dedican uno o más capítulos al estudio del átomo. ¿Y cómo comienzan los libros de Química de secundaria? Pues también con el estudio del átomo, lo cual señala un área de contacto entre ambas ciencias. La Química "... estudia los cambios de energía que acompañan a dichas transformaciones." dice conocida definición.

Al combinarse CO_2 y H_2O para producir un azúcar, la glucosa se efectúa en una reacción química, recuerde usted que, para que tenga lugar en la planta se requiere energía, en este caso, energía luminosa, proveniente de la presencia de clorofila.

¿Habrá usted oído decir que la grasa es un combustible; en efecto, en el azúcar se almacena energía procedente del sol, para que una planta requiera de energía para a cabo otras reacciones químicas, paso a paso el azúcar y libere poco a poco dicha energía; lo mismo hacen nosotros y los demás organismos vivos.

En esto consiste, desde el punto de vista químico, el proceso de la respiración. Al final, la reacción química de la respiración puede resumirse así:



Compare usted esta reacción con la de la fotosíntesis. ¿Qué diferencia hay? ¿Qué papel desempeña entonces la clorofila? ¿Por qué la planta no puede sintetizar glucosa si carece de ella? ¿Qué pasa con

Unidad I

Compare usted esta reacción con la de la fotosíntesis. ¿Qué diferencia hay? ¿Qué papel desempeña entonces la clorofila? ¿Por qué la planta no puede sintetizar glucosa si carece de ella? ¿Qué pasa con ella durante la reacción química?

La clorofila actúa como un catalizador: es decir, es una sustancia que inicia o acelera la reacción química y que al final de ella no muestra alteración alguna. Las enzimas o fermentos, como los de las levaduras, son sustancias de este tipo y su acción no es ni claramente física ni típicamente química; es fisicoquímica.

También tiene carácter fisicoquímico la adsorción de los pigmentos de diferentes materiales, incluso la que observamos en su cámara de desarrollo cromatográfico. Pues bien, existe una ciencia, la Físicoquímica, que tiene un puente entre la Física y la Química.

La Química suele dividirse en dos grandes ramas: la Química General, que se ocupa de las leyes generales que rigen los fenómenos que alteran la naturaleza de las sustancias, las relaciones que hay entre ellos y los cambios de energía que los acompañan", y la Química Descriptiva, que estudia las sustancias en particular y que se divide, a su vez, en Química Inorgánica y Química Orgánica o Química del Carbono, que estudian, respectivamente las sustancias inorgánicas y orgánicas a que hemos hecho referencia páginas atrás.

Piense ahora en dónde ocurren los cambios químicos que ha estudiado usted en este capítulo. Los que se refieren a la fotosíntesis tienen lugar en las plantas verdes; los relativos a la digestión y a la respiración, en todos los seres vivos - que son el objeto de estudio de la Biología- son el resultado, en último término, de

múltiples y complejas reacciones químicas y de fenómenos físicos y fisicoquímicos. La Bioquímica y la Biofísica son justamente las disciplinas que relacionan la Química y la Física, respectivamente, con la Biología. La Biología es la ciencia que integra más relaciones con las otras ciencias. (Figura 6).

Para comprender el estudio de los microorganismos, de las plantas y de los microorganismos, de las plantas y de los animales, la Biología se divide en Microbiología, Botánica y Zoología.

Ahora bien, otras ramas comprenden el estudio de aspectos particulares de los organismos; por ejemplo la Morfología (que incluye la Anatomía, la Histología y la Citología), es la rama que estudia su forma y estructura; la Fisiología es el estudio de sus funciones; la Genética, Embriología y la Evolución estudian respectivamente los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios, el desarrollo ontogénico de un individuo y la historia evolutiva o filogenética de los organismos a través del tiempo geológico. Otras ramas importantes de la Biología son la Etología, que trata del comportamiento de los organismos; la Ecología, que estudia las relaciones de los seres vivos con el medio ambiente, y la Biogeografía, que se ocupa de su distribución geográfica.

Por último, la Taxonomía es la rama de la Biología que se ocupa de la clasificación de los seres vivos, de acuerdo con los datos que aportan todas las otras ramas mencionadas, y a las cuales aporta a su vez -como pasa entre todas ellas- parte de sus propios resultados.

Muchas otras ramas y especialidades se han ido estableciendo, en cada una de las ciencias naturales, durante su desarrollo a lo largo del tiempo.

La Ciencia y la Tecnología

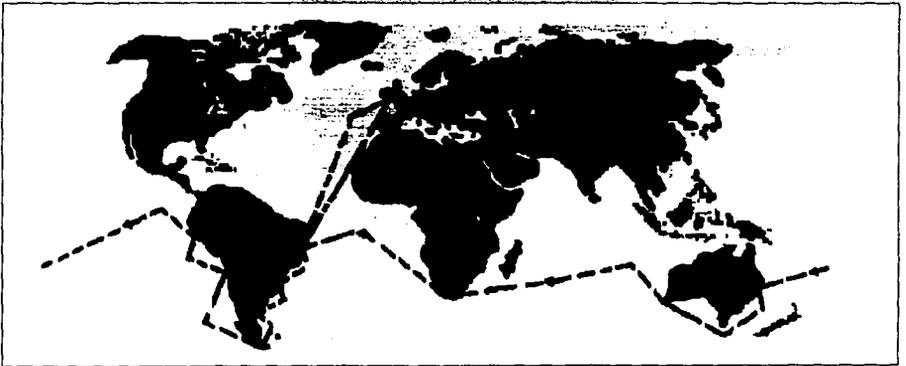
Nosotros nos hemos limitado a mencionar las más importantes. Pero esta subdivisión en ramas y especialidades, necesaria en cuanto al investigador no puede abarcar todos los campos del conocimiento, no se opone a que la ciencia sea una; uno su método general y uno también su propósito fundamental.

El manejo de los principios científicos aplicables al mejoramiento, desarrollo y organización de las actividades productivas, como la explotación de los minerales, la pesca, la explotación de los bosques, la agricultura y la industria así como la prevención y tratamiento de las enfermedades, a la organización de los medios de comunicación y de transporte, etc., ciñete aplicada para distinguirla de la ciencia básica o ciencia pura, cuyos propósitos inmediatos no son fundamentalmente los de la solución de problemas de interés económico, sino el aumento mismo del conocimiento científico. Sin embargo, por una parte, no existe una clara frontera entre ambas "ciencias" y por

otra, no es posible en muchas ocasiones prever que importancia puede tener un descubrimiento científico.

Desde la proposición de Copérnico, hecha a principios del siglo XVI, de que la Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol y de que por lo tanto no es el nuestro el centro del Universo, la Matemática, la Astronomía, la Física, la Química y sus aplicaciones han progresado tanto que han hecho posible una ingeniería capaz de hacer viajar al hombre hasta otro astro. ¿Hubiera sido eso posible si hubiésemos seguido aferrados a la idea de que la tierra está fija con los demás astros girando a su alrededor?

De las observaciones hechas por Carlos Darwin a mediados del siglo XIX en su viaje a bordo del navío inglés Beagle ¿no surge toda una teoría sobre la evolución de los seres vivos que evolucionó el pensamiento con tal profundidad que hoy tenemos más clara idea de nuestro propio origen y naturaleza.



La ruta de Beagle

Unidad I

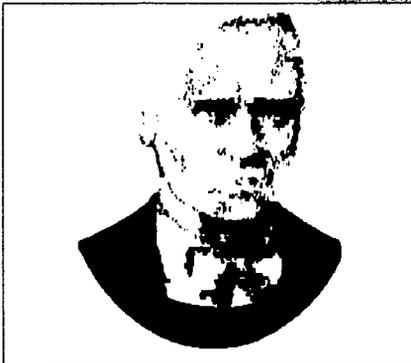
¿Pudo haberse imaginado el abate austriaco Gregorio Mendel que el estudio de la transmisión hereditaria de los caracteres de las flores, semillas y tallos de las plantas de chícharo iniciaba un proceso que culminaría con la descripción clara y precisa del material genético y de sus mecanismos de acción? Lo más probable es que no, y menos aun que se llegara a la posibilidad de manejarlo directamente y de alterar la naturaleza de la herencia.

¿No basaba el químico y bacteriólogo francés Luis Pasteur, sobre sus ideas en contra de la generación espontánea de los seres vivos y sobre sus experiencias sobre la vida de los microbios, vistas con incredulidad por muchos, su célebre petición a sus compatriotas de que se interesaran "...por esos edificios sagrados bien llamados laboratorios", por ser "...los templos del porvenir, de las riquezas y el bienestar"? ¿Qué importancia se dio en un principio al descubrimiento del elemento actinio por el sabio español Anacleto Benigno del Río, en 1801? ¿Qué importancia se dio hoy al eritronio o vanadio?

El microbiólogo inglés Alejandro Fleming, quien publicó su descubrimiento de la penicilina en 1929, no pretendía, en principio, descubrir un antibiótico y mucho menos fomentar el desarrollo de una industria; pero tal fue el resultado de sus observaciones sobre la propiedad de ciertos mohos de inhibir el crecimiento de otros microorganismos.



Alberto Einstein (1879-1955)



Alejandro Fleming (1881-1955)

Hace dieciocho años murió en Estados Unidos el físico alemán Alberto Einstein. Entre sus numerosas aportaciones a la ciencia, hay una que expresó tan sencillamente como esto:

La energía (E) en que se transforma una determinada cantidad de materia que se desintegra es igual a su masa (m) multiplicada por la velocidad de la luz (300 000 km por segundo) elevada al cuadrado (c²):

$$E = m c^2$$

La Ciencia y la Tecnología

A partir de este principio, el hombre ha logrado desintegrar el núcleo del átomo de uranio (U) y producir armas tanto destructoras como las arrojadas sobre Hiroshima y Nagasaki en la Segunda Guerra Mundial, y otras de mayor potencia como la bomba de hidrógeno y otro artefacto todavía más de vastador, la bomba de cobalto, cuyos efectos sobre la vida en la Tierra serían indescriptibles.

Pero la energía atómica no sólo es un poder destructivo en manos del hombre; es también capaz de ser manejada para generar electricidad y otras formas de energía utilizables en la industria, en los servicios de transporte y aun en los domésticos.

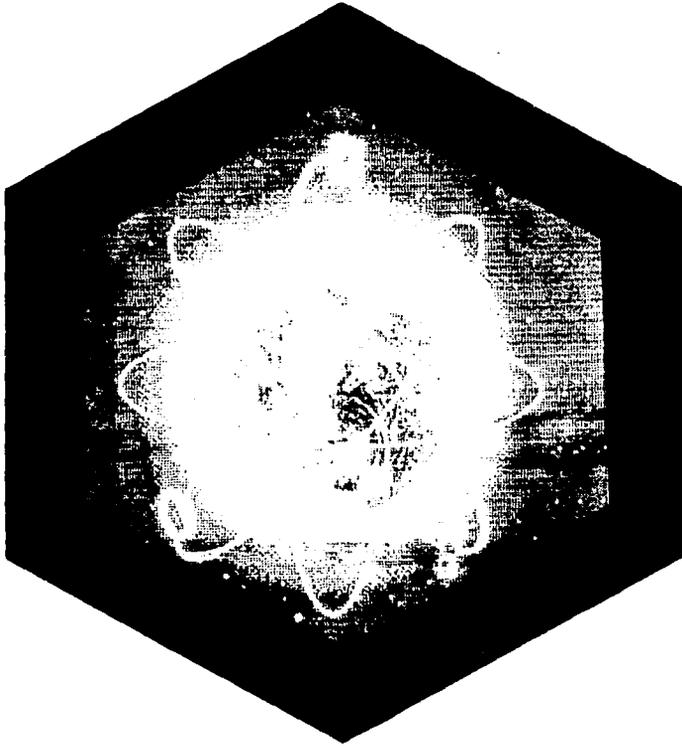
Quiénes queremos ver en el hombre un ser capaz de usar su inteligencia para prolongar su historia en el planeta en armonía con la Naturaleza, los ejemplos de utilización de la energía atómica para fines pacíficos, unidos a los esfuerzos de todos los pueblos y sus gobiernos para proscribir definitivamente todos los instrumentos de destrucción masiva y aun la guerra misma como medio para solventar diferencias entre las naciones, entrevemos también un camino de esperanza para nuestra especie y para todas las demás que pueblan este planeta, único dotado de vida entre los que han podido observarse.

Vuelva usted ahora a la primera página de este capítulo y relea los tres primeros párrafos, los cuales, como recordará, fueron tomados de diferentes publicaciones periódicas.

¿Qué piensa ahora de lo que en ellos se dice?

¿Ha reafirmado sus ideas o las ha modificado?

II El Universo



Unidad II

Los restos humanos más antiguos que se conocen y con características indudables de nuestra propia especie datan de unos quinientos mil años.

Hace, pues, por lo menos medio millón de años que el hombre ha venido observando el cambiante espectáculo de la Naturaleza a la luz del Sol que hace el día y que al ocultarse permite luego aparecer, en el cielo nocturno miles de diferentes astros entre los que, por su tamaño y cambios aparentes, destaca la Luna.

Se puede decir que prácticamente durante toda su existencia sobre la Tierra el hombre ha observado y estudiado el universo que lo rodea a través de las sensaciones que de un modo natural y directo le es posible percibir a través de sus órganos de los sentidos. En efecto, el primer antejo astronómico fue construido hace apenas unos trescientos sesenta años y el primer microscopio probablemente unos cuantos años antes.

Con la ayuda de estos instrumentos ópticos, el hombre comenzó a explorar tanto las inmensas profundidades del espacio extraterrestre como la mínima estructura y organización de los seres vivos y no vivos.

Antes de contar con tales medios de observación - y aún después de ello - el hombre intentó describir los hechos tal y como sus sentidos se los mostraban e interpretarlos de tal modo que sus explicaciones no chocasen con su experiencia cotidiana.

Aquello no explicable, lo que constituía un misterio, fue casi siempre dejado a la imaginación y a las acciones de supuestas fuerzas sobrenaturales.

Y decimos casi siempre, pues, como veremos, muchas interesantes interpretaciones y aportaciones de la Antigüedad se apartaban de este camino.

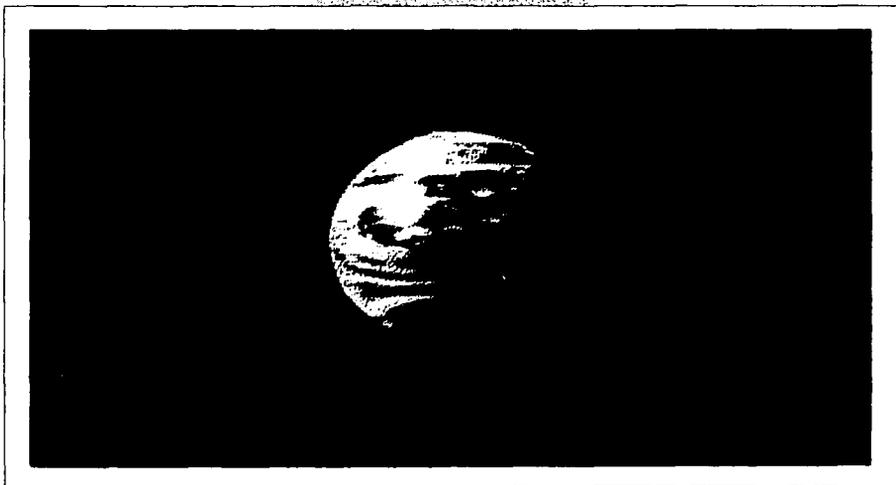
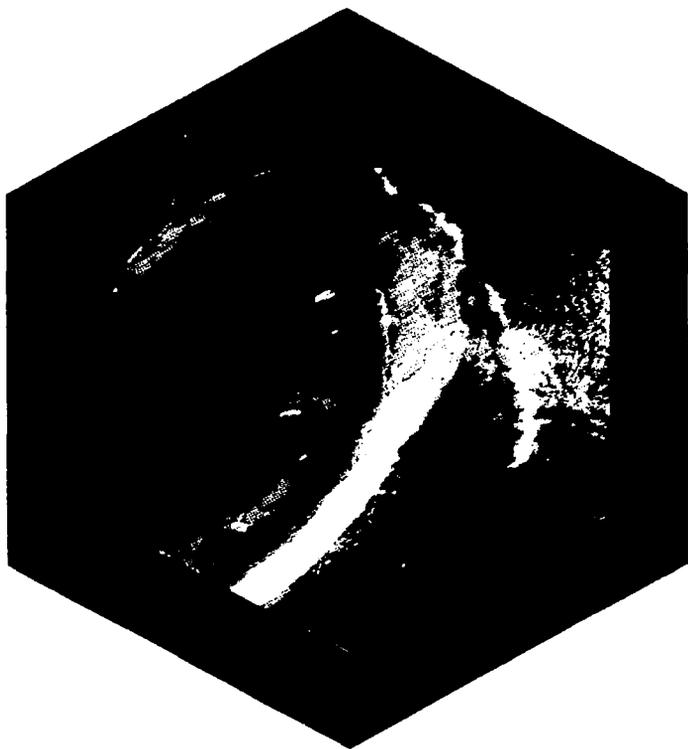


Fig. 7 La Tierra vista desde la Luna

III La Tierra (I)



Unidad III

I. La Tierra. Estructura general del planeta

En el capítulo anterior comenzamos por describir cómo fue progresando el hombre en cuanto a sus ideas sobre el universo, para terminar hablando de las características más importantes de la Tierra como astro. Al hacer esto último, hubimos de mencionar su atmósfera, sus océanos y mares y sus islas y continentes. En este capítulo nos dedicaremos a examinar estas partes constitutivas del planeta en que vivimos.

Imaginemos que vemos la Tierra como si le hubiésemos sacado un gajo (Fig 59). Nos llamaría la atención su estructura a base de capas concéntricas formadas por materiales de creciente densidad de la periferia al centro.

La primera, la capa exterior, o atmósfera, es gaseosa; la segunda, líquida, es la hidrosfera, formada principalmente por los océanos y los mares; la tercera, sólida, es la litósfera, o corteza terrestre; por último, la cuarta, y que ocupa el mayor volumen del globo, es la endosfera. La endosfera por su parte se considera constituida por una capa superior o sima, a la que le siguen las llamadas ferrosférica y litosférica, las cuales rodean a un enorme y pesado núcleo de hierro y níquel denominado nife o siderosfera.

Algunos científicos no están de acuerdo en que el núcleo central de la Tierra sea una masa de hierro y níquel, sino que lo consideran constituido por materia solar no diferenciada.

Aunque no es posible trazarle un límite definido, se calcula que la atmósfera tiene unos 700 km de espesor hasta la ionosfera. Más allá se extiende la exosfera cuyos límites sobrepasan los 600 kms. de

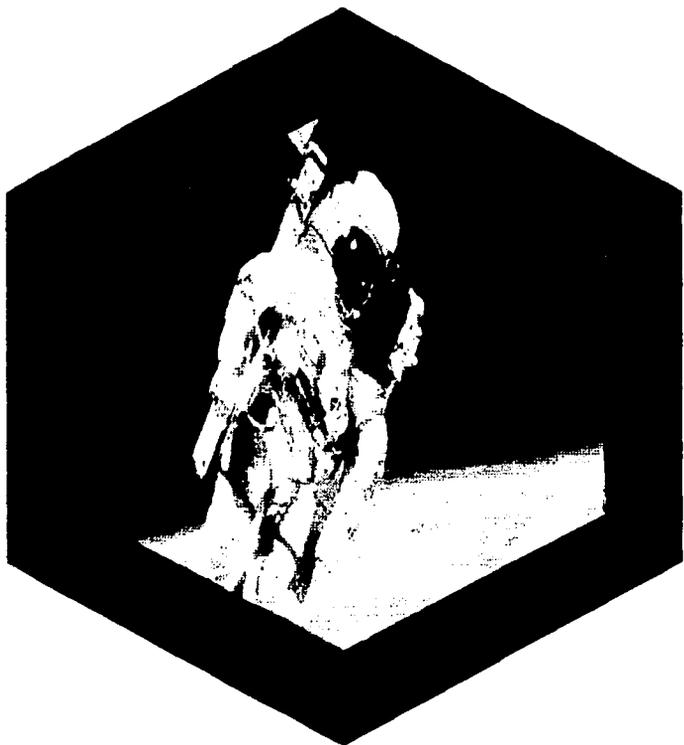
elevación. Ya hablamos mencionado que, en promedio, los mares y océanos tienen 3.8 km. de profundidad. La litosfera tiene 70 km de espesor y la endosfera 6300 km de radio.

Aparte de estas capas, los biólogos suelen hablar de que en la Tierra existe una verdadera biosfera, o sea todo un estrato caracterizado por la presencia de seres vivos. Tal estrato está comprendido, en realidad, dentro de la hidrosfera por una parte y, por otra, sobre la litosfera hasta cierta profundidad.



Fig. 59 La Tierra está formada por capas concéntricas de materiales de creciente densidad desde su superficie hacia el centro. En el centro se encuentra el nife. En la parte más externa se encuentran el sima en amarillo claro y el sima en café oscuro. Sobre el sima se extienden los océanos y sobre toda la Tierra, envolviéndola, está la atmósfera.

IV La Tierra (II)



Unidad IV

Factores que modelan y alteran el relieve de la corteza terrestre

Así como el estudio de los minerales y el de las rocas interesan al mineralogista y al petrógrafo, respectivamente, el de la estructura de la corteza terrestre y su historia interesa al geólogo.

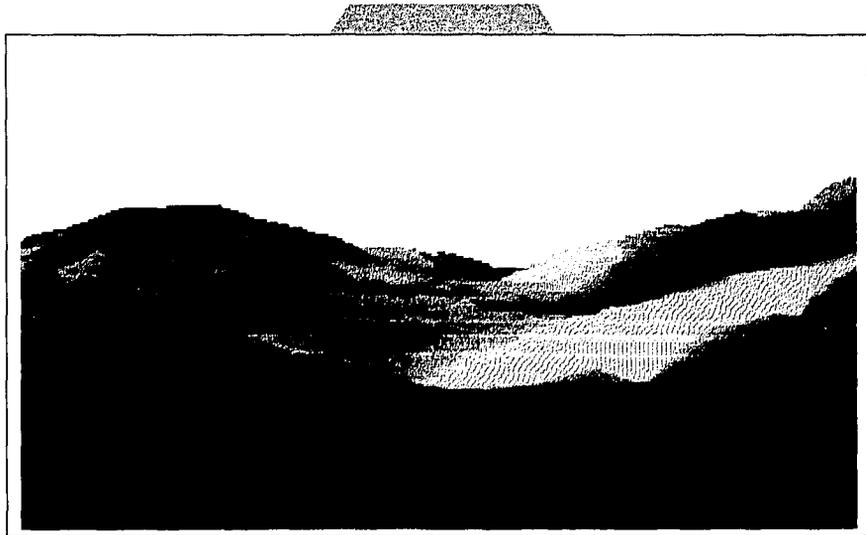
La superficie de la corteza terrestre -sima y sial- no es uniforme y lisa. Vemos en ella llanuras más o menos planas u onduladas, horizontales o inclinadas, que se extienden a diferentes alturas. Existen colinas, cerros y montañas, más o menos altas que forman o no sierras y cordilleras; vemos, asimismo, barrancas y cañones, valles y cortados que hacen variar el relieve.

Aún más, en el subsuelo puede haber oquedades y cavernas, algunas de varios kilómetros de extensión y cientos de metros de profundidad.

Factores endógenos

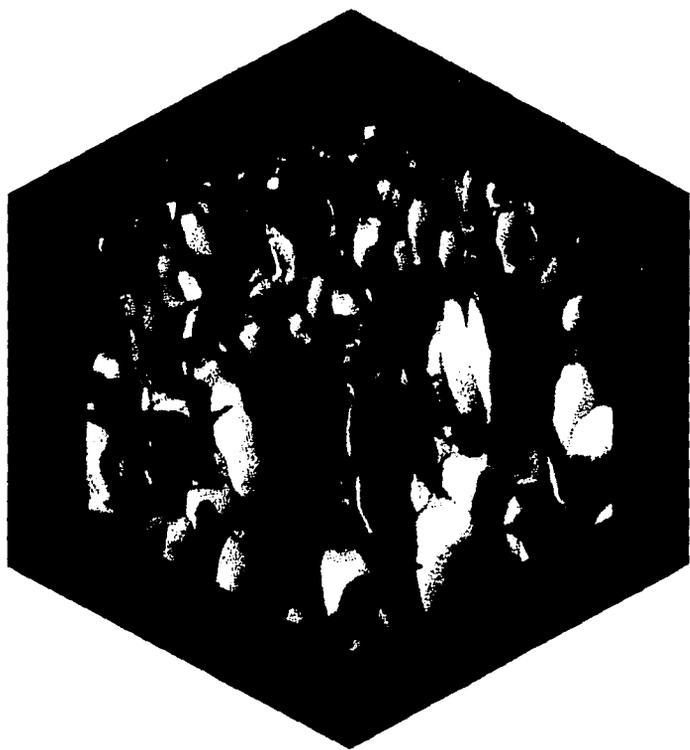
Entre los factores endógenos más importantes figuran el diastrofismo, el vulcanismo y los movimientos sísmicos. Los dos primeros son importantes en los fenómenos orogénicos, o sea, aquellos que hacen levantarse las montañas y las cordilleras.

Los sismos son causados principalmente por movimientos tectónicos, es decir, por ajustes de bloques profundos en las zonas de fractura la corteza terrestre.



La superficie de la corteza terrestre

V La diversidad del mundo Vivo



Unidad V

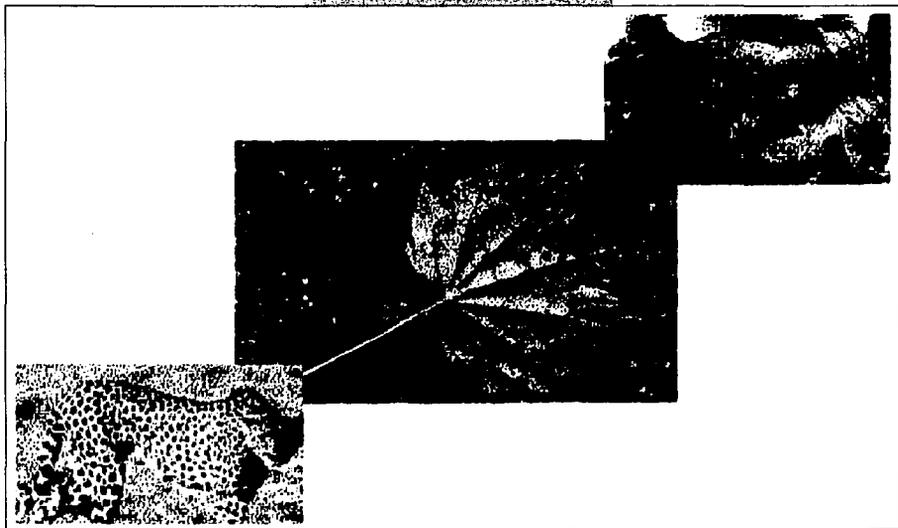
La diversidad del mundo Vivo

Los protistas, las plantas y los animales son los tres grandes grupos de seres vivos. A los primeros los ha llamado usted con frecuencia microbios, aunque a decir verdad, algunos protistas son macroscópicos. De los segundos, plantas y animales, conoce usted tantos -incluyendo los que sólo ha visto en fotografía, y de grabados y descripciones- que si intentara ahora mismo hacer una lista se sorprendería del número de ellos que podría recordar. Por ello y porque desde la escuela primaria ha discutido usted y aprendido mucho sobre las diferencias entre microorganismos, plantas y animales, no hemos tenido reparo en referirnos constantemente a ellos a lo largo de este libro.

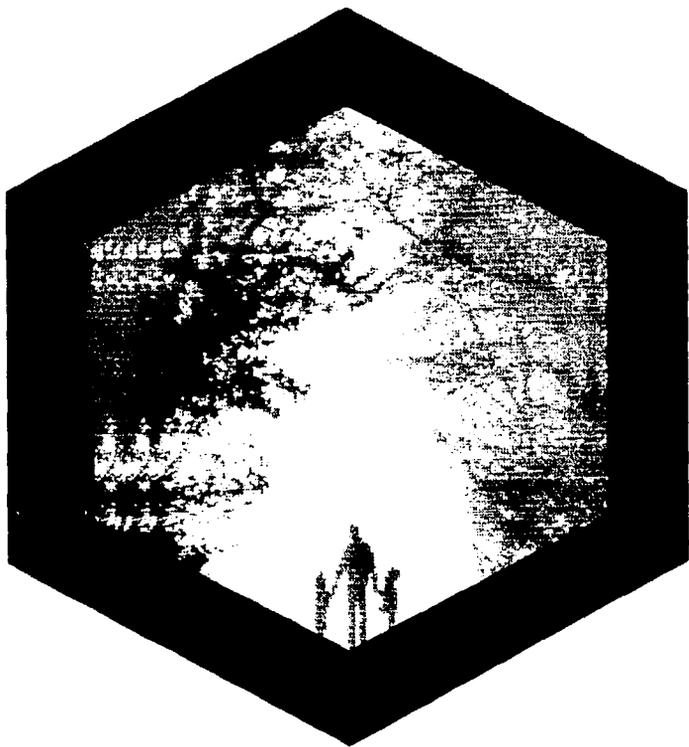
Sin embargo, creemos oportuno no sólo ~~reafirmar~~ aquí aquello ya aprendido, sino profundizar sobre tales semejanzas y diferencias.

Los libros clásicos de historia natural dividen a los seres de la Naturaleza en tres grandes reinos, el reino mineral, el reino vegetal y el reino animal; de hecho, esta división sigue siendo útil aunque da la idea exagerada de que existe el mismo grado de diferencia entre minerales y plantas que entre éstas y los animales.

Por otra parte, como veremos, las fronteras entre cada uno de estos reinos no son tajantes ni definitivas; por ejemplo, es tan difícil clasificar como plantas o como animales a tan numerosos seres vivos, que cada vez es mas frecuente la proposición de un reino protista para incluirlos, reviviendo un término usado desde el siglo XIX.



VI Las relaciones ecológicas



Unidad VI

Las relaciones ecológicas

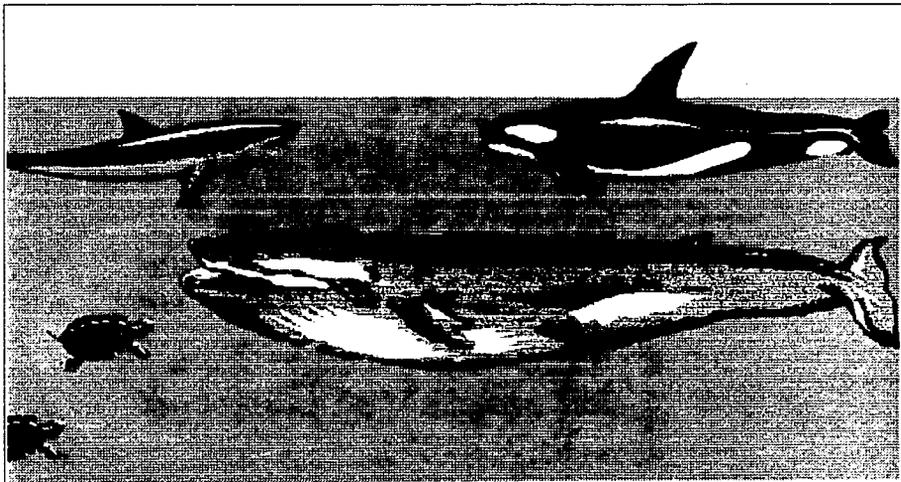
Así como los elementos químicos interactúan formando las grandes moléculas orgánicas y así como éstas interactúan como parte de las unidades de vida que llamamos células, éstas, como ha visto usted, constituyen los órganos y sistemas de los organismos.

Los organismos, a su vez, no se encuentran aislados, sino que interactúan y forman parte de otras unidades de más alto nivel de organización, como son las poblaciones, las asociaciones, las comunidades y los ecosistemas, que difieren en su composición, según se trate de los medios o hábitat acuático, marino o terrestre, y de acuerdo en factores tan diversos como la profundidad de las aguas o la altitud de las tierras; la mayor o menor salinidad de las primeras y la composición del suelo en las segundas; la latitud, los regímenes de lluvias o de vientos y las adaptaciones biológicas.

Los temas de que se trata este capítulo seguramente le interesarán mucho, porque el hombre, al fin y al cabo, forma parte de la Naturaleza y depende, para subsistir, del equilibrio que logre mantener con ella al utilizar racionalmente los recursos que le ofrece. Dichos temas forman parte de una muy importante rama de la Biología: la Ecología.

Poblaciones, asociaciones, comunidades y ecosistemas

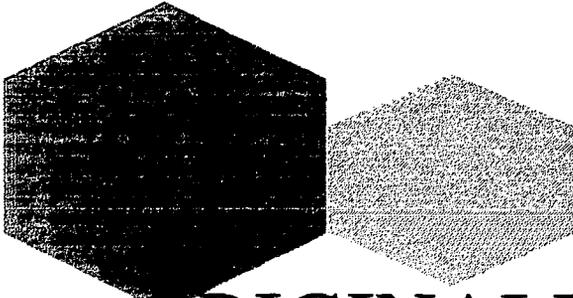
Los seres vivos se presentan en la Naturaleza como individuos. Cada individuo pertenece a una especie determinada. todos los caballos pertenecen a la misma especie, y también todos los perros pertenecen a una sola especie, aunque dentro de cada especie se distinguen varias razas diferentes.



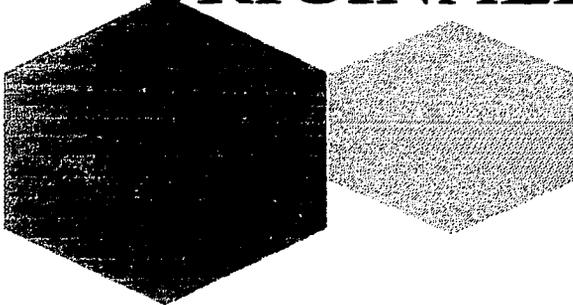
Habitat Marino

Glosario

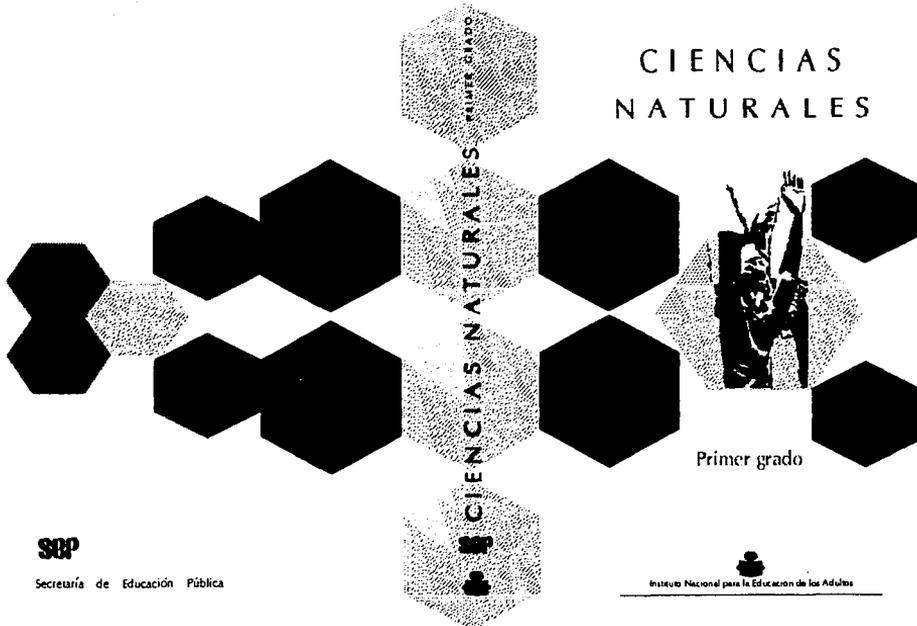
| | | | |
|--|----------------|--|---------------|
| Aberración Cromática de esfericidad | 50 | Altímetro | 85 |
| Accidentes fisiográficos. | 50 | Aluminio (Al) | 116 |
| Irregularidades del terreno, como elevaciones y depresiones, causadas por fuerzas naturales. | 128 | Ambar | 121 |
| Acido nítrico | 149 | Amoniaco | 149 |
| nitroso | 149 | Amorfo. sin forma definida. | 117 |
| sulfúrico | 149 | Anemómetros | 94 |
| sulfuroso | 149 | de declinación o de papalote. | 96 |
| Adsorción | 17,25 | Ándromeda, galaxia. | 66 |
| Aerolitos. De aereos, aire y litos, piedra. Ver también meteoritos. | 55,56 | Animales | 162, 172, 210 |
| Afelo | 71 | Angiospermas | 170, 171, 172 |
| Afluentes | 145 | Anti-tierra | 38 |
| Afallamiento | 129 | Año bisiesto | 37 |
| Afluentes | 145 | -Luz | 65 |
| Afallamiento | 129 | Arenisca | 122 |
| Agua (H ₂ O) | 16,107,109,201 | Argón (Ar) | 85 |
| Aguas Continentales | 109 | Aristóteles | 38,89 |
| traéticas | 202 | Arquimides | 118 |
| marinas | 109 | Antrópodos | 151, 172 |
| Agronomía | 209 | Asociaciones de seres vivos | 178,179 |
| Agrupaciones de especies animales. | 179 | Assuán | 39 |
| Aire | 82, 84 | Asteroides | 55 |
| enrarecimiento del, | 82 | Astronomía babilónica | 36 |
| humedad del, | 86 | Astronomía egipcia | 36 |
| temperatura del, | 100 | Astronía en la edad media | 41, 42 |
| Alejandro el Grande o Magno | 39 | Astronía Griega | 38 |
| Alfa Centauri o estrella alfa de la constelación del Centauro. | 65 | Astronomía Maya | 36 |
| Algas | 168 | Astronomía moderna | 48 |
| Allosaurus | 156 | Atlantosaurius. | 156 |
| Almagesto, recopilación de Ptolomeo. | 47 | Atmósfera | 73,80,81 |
| Almidón | 20 | cambios y movimientos de la, como medida de presión. | 89 |
| | | Composición de la, | 84 |
| | | contaminación de la, | 87 |
| | | impurezas de la, | 87 |
| | | Átomo | 16 |
| | | Desintegración del, | 27 |
| | | Austral. Del sur | 33,70 |
| | | Avenida. creciente impetuosa de un río o arroyo | 204 |



ORIGINALES MEC.



2011



CIENCIAS NATURALES

Primer grado

SEP

Secretaría de Educación Pública



Instituto Nacional para la Educación de los Adultos

CAPÍTULO VI

índice

| | |
|----------------------|---|
| Refaco | 4 |
| Como usar este Libro | 6 |



I La Ciencia y la Tecnología 7

| | |
|---|----|
| Unidad como científico en acción | 10 |
| Como se elabora una sustancia | 11 |
| La pureza de una sustancia | 11 |
| Como se comete a prueba una generalización científica | 15 |
| La investigación científica | 17 |
| Las ciencias naturales | 18 |



II El Universo 24

| | |
|---|----|
| El cielo y la primera medida del tiempo | 31 |
| Las constelaciones | 32 |
| Las primeras mediciones del tiempo | 34 |
| Los primeros programas de la astronómia | 38 |



III La Tierra 79

| | |
|--|----|
| La Tierra Estructura general del Planeta | 80 |
| La atmósfera | 81 |
| La presión atmosférica | 81 |
| El aire húmedo | 82 |
| Las impurezas de la atmósfera | 83 |



IV La Tierra II 124

| | |
|---|-----|
| Factores que modelan y alteran la corteza terrestre | 124 |
| Factores endógenos | 125 |
| Diatrofismo | 125 |
| Volcanismo | 130 |
| Las Zonas Volcánicas de México y el Mundo | 132 |
| Temborales de Tierra o Sismos, Terremotos y maremotos | 132 |
| La Intensidad de los sismos | 137 |
| Factores Exógenos | 140 |



V La diversidad del mundo Vivo 161

| | |
|--|-----|
| La diversidad del mundo Vivo | 162 |
| Diferencias entre seres vivos y del mundo Inorgánico | 163 |
| Rutas de plantas y animales | 168 |



VI Las relaciones ecológicas 177

| | |
|--|-----|
| Las relaciones Ecológicas | 178 |
| Población, asociaciones, comunidades y ecosistemas | 179 |
| Las asociaciones | 179 |
| Las asociaciones | 179 |
| Las comunidades | 183 |
| Los ecosistemas | 185 |
| Productores, Consumidores y desintegradores | 186 |
| Cadenas tróficas y Pirámides alimenticias | 187 |



Prefacio

Este tema es el primero de tres volúmenes que, en conjunto, forman un libro de ciencias naturales. En él se presentan, mediante la integración de determinados contenidos básicos de Cosmología, Geografía Física, Física Química y Biología, Divisiones por una parte, un panorama de la organización del universo, por otra, una serie de proposiciones para que el lector, como parte de sus actividades de aprendizaje, investigue por sí mismo y ejercite sus capacidades de observación y de observación, su interpretación y de evaluación, es decir, para que haya un aprendizaje activo los procedimientos del método científico.

Un tema la intención el hecho de que cada quien a este libro de estudio. Tanto que los temas para que de una manera profunda la comprensión de este, tanto que se pueda a la vez tener y aprenderse, desde, con certeza, y un aprendizaje también por medio. En efecto, algunos de los temas de este libro debe contribuir a comprender el verdadero sentido del lector y su mundo, por lo tanto, tenemos que tener que los temas de este libro de estudio. Este libro de estudio en un lenguaje claro y sencillo que son amables por ser preguntas que cualquier pueda leerlo, así como de un lenguaje claro.

Al cabo de los tres tomos el libro habrá cubierto los temas que, en general, se consideran básicos en los programas de la enseñanza secundaria en la que hace a Cosmología, Ciencias de la Tierra, Física, Química y Biología.

Por lo tanto, esperamos que puede ser útil como libro de consulta para los maestros de la escuela primaria y principalmente como auxiliar didáctico para los alumnos y profesores de la escuela secundaria, ya que sigue los programas de estudio,

tales, divididos por asignaturas, o que incluyen una enseñanza integrada de las ciencias naturales. Para leerlos más, el libro ha sido planeado principalmente para servir a quienes no puedan por alguna razón, asistir a cursos normales y desean preparar los exámenes que ofrece, al respecto, el Secretaría de Educación Pública, dentro de sus sistemas de acreditación para la educación extracurricular.

Aunque los experimentos que se describen en el libro son sencillos y un profesor puede sustituirlos o cambiarlos de acuerdo con las necesidades de la región, según el grupo lo impere, no es muy recomendable, para con la intención del profesor, que trate de hacer los experimentos que se le indican, para ser hechos. Y que sea el profesor una mera cuestión de estudiar los temas de la ciencia y de la ciencia, sin que se preparen y que, como se sabe, un mayor parte pueden realizarse con materiales improvisados en el caso.

Por los temas anteriores, y porque no se ha pretendido, por supuesto, tratar cada tema por una manera exhaustiva y sistemática, los temas que se presentan en el libro de estudio, se han dividido en el libro de estudio, al uso de varias otras, como en el diccionario de la lengua y al de las ciencias de la Física, de Química y de Biología que para el nivel secundario se han dividido en el libro que en su mayoría, contienen un más que suficiente acervo de información.

Además, es cada vez más notable la edición de buenos libros de divulgación científica que a estas alturas pueden conseguirse no sólo en las librerías, sino en las librerías de autoedición. De estas últimas algunas leídas en la biblioteca,

Prefacio

para que alcance a nivel de enseñanza y que tampoco pretenda ser exhaustiva.

Habría de señalar a muchos profesores que sin haber explicado previamente el concepto de valencia, y ni siquiera los más sencillos casos de la nomenclatura química, sin haber dicho sino de paso que el átomo de carbono para formar el más simple de los hidrocarburos, ni hablar, empleamos abreviaturas y fórmulas químicas.

El autor hace a propósito y la explicación se concentrará en los próximos volúmenes que, cada vez, están menos basadas en el aprovechamiento de la información colectiva.

Se desea que este libro sea un primer paso a quien lo adquiere. Por otro lado, la formación que contiene se refiere, en mucho a preguntas que con frecuencia se hacen sobre fenómenos cotidianos.

Se trata, en principio, de que el lector tenga una idea razonable de la estructura básica del universo de la información que, a través de nuestra ciencia y del lenguaje de la comunicación de la ciencia, se puede hablar de la naturaleza, sino como ciencia de la vida y del futuro, capaz de intervenir con otros campos de la ciencia y en el mundo de los problemas de su país y con su mundo.

Y es que en el intento de contribuir al desarrollo de la enseñanza de las ciencias naturales hemos llamado muy en cuenta el criterio científico que nuestra Carta Fundamental prescribe para la educación.

en cuenta - son humildades no exclusivistas - atentos a la comprensión de nuestros problemas, a la defensa de nuestra independencia política, al aseguramiento de nuestra independencia económica y a la continuación y acrecentamiento de nuestra cultura.

Los autores
Nueva Escuela de Cosmología, D.F.
15 de Enero de 1974

Como usar este libro

Los autores han intentado hacer de este *Primer libro de Introducción a las Ciencias Naturales* una obra lo suficientemente amplia para que, en plan de iniciación sistémica, proporcione a cualquier lector una idea general de la organización del universo y de las fuerzas que lo explican, del lugar que en él ocupan el Sistema Solar y nuestra propia Planeta, una adecuada descripción de la estructura de la Tierra, una idea racional de las fuerzas que actúan moldeando y generando su topografía, una noción de cómo las cosas vivas están relacionadas entre sí y de cómo el hombre a lo vez que no escapa de esa cadena de relaciones, es capaz de articular, de utilizar en su beneficio las fuerzas de la Naturaleza y, en consecuencia, de convivir con ella de manera pacífica y más deseable y que siempre según por. Pero no es este el único propósito de este libro.

Como se dice en el Prefacio del libro, ha sido elaborado para que pueda servir como un auxiliar útil para quien prepara, organiza y prepara por sí mismo una enseñanza de los contenidos de la primera sección del Primer Ciclo de la Enseñanza Superior, en la que a las Ciencias Naturales se le presta, aproximadamente, la siguiente importancia, al efecto, proporcionada la Secretaría de Educación Pública a quienes no pueden, por una u otra razón concretar a cursos regulares y contar por otro con la condición o características adecuadas del profesor. A quien desde aditaz con tal propósito este libro nos permitamos hacerle las siguientes recomendaciones. Téngase en cuenta que el simple hecho de estudiarlo de capítulo en capítulo no es suficiente para considerar que se lo ha utilizado en su totalidad. Debe ser un estudiante o lector que más y ejercita. División en tres secciones: Teoría, Actividades y Análisis. En la primera sección de su contenido, se le

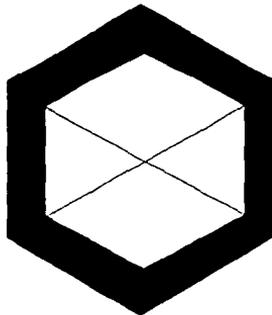
manda más de todos los términos que no comprenda y cada vez consulte el diccionario de este libro o el diccionario, si es necesario, para volver a leer el texto. Muchas de esas palabras, sobre todo las que aparecen en un mismo glossario, aparecen en un tipo de imprenta diferente [Curios]

Siempre que no encuentre por sí mismo en el propio libro la respuesta a una pregunta formulada en él, investigue, consulte a otras fuentes de información (libros de texto, diccionarios, enciclopedias, etc.) que pueda utilizar o consulte en una biblioteca. Vaya estudiando en la sección de Actividades de su contenido. Hágase preguntas y, cada vez, un resumen de las *Conclusiones* encontradas.

Siempre que los apartados que se encuentran en el libro y lleva, en la misma sección de actividades de su contenido, un *ejercicio* de trabajo, de sus resultados y de su interpretación obtenidos en cada caso.

Finalmente, en la tercera sección de su contenido, sobre una lista de los hechos más importantes que vaya encontrando en cada uno de los capítulos, señalando entre paréntesis los en que se venan o en que participan su trabajo y haga una anotación sobre su aplicación al desarrollo de la ciencia local, según usted de su lista de hechos que, sobre le habrán inferido de más, y aunque en otros libros no se encuentre. Redacte entonces los resúmenes correspondientes. Es posible que a usted le guste hacer sus cosas sola, pero hágase en las formas que tendrá al estudiar a al menos discutir con otros o otras personas interesadas, como usted, en aprender. Con toda seguridad, querrá usted tener una medida de sus progresos. Lo sugerimos que, para ello, consulte y utilice la sección de cuestionamientos que viene al final de este libro.

I. La Ciencia y la Tecnología



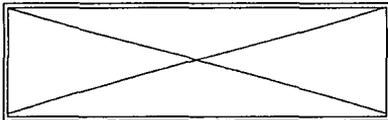


FIG. 2. Cuadro de desarrollo cromatográfico desarrollado con un líquido portador de acetato, en pH 4, con muestra de papel de filtro, y un tipo 7-A. Muestra, al que le ha pasado el análisis del agua con una gota de la muestra que ha pasado por un tubo de vidrio, se coloca a 1 cm de la línea de partida y se desarrolla en acetato. El acetato, el solvente, se mueve a lo largo del papel y se separa en sus componentes.

¿Que debe ocurrir? El solvente avanzará por el que muestra la banda de pigmento y, al avanzar la solución sobre la muestra de pigmento, habrá oportunidad para que los pigmentos migrarán del papel y se separarán, si ocurre así.

En cuanto ponga usted a trabajar en el positivo, que llamaremos como el 1-1, el artículo o de cromatografía, antes de ir y después, cada diez minutos, o cada quince minutos.

¿Cuántos milímetros ha recorrido el solvente?

¿Cuántos milímetros ha recorrido cada uno de los pigmentos que se ven separados? Al cabo de una hora, suspenda el experimento, si dice, si que el que y de la muestra.

Trace sobre una gráfica de la sustrada, en el eje horizontal -a- se de las 2-veces, como es el ejemplo, si muestra el desarrollo en un minuto, en el eje vertical -a- se de las 2-veces, las distancias recorridas en milímetros. Use para ello el sistema de coordenadas de la (figura 4).

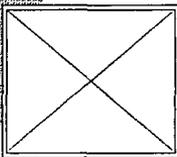


FIG. 4. Sistema de las coordenadas para separar pigmentos sobre un tubo de vidrio.

Una pregunta que quizo se habrá hecho usted es si otros pigmentos verdes actúan de la misma manera. Aplique, entonces, en la misma técnica de cromatografía para analizarlos. Lo sugerimos, por ejemplo, analizar el pigmento verde de un "plumón". ¿Que resultado? ¿Se comporta este pigmento de la misma manera que el de las plantas?

¿Cual es la diferencia? Trace la grafica correspondiente antes de colocar estos pigmentos.

Pruebe ahora otros solventes como acetona, alcohol, gasolina, petróleo, benceno, etc. Compare los resultados. Por cierto, un solvente que trabaja muy bien es una mezcla de nueve partes de acetona y una de agua.

Divida el número total de milímetros recorridos por cada pigmento entre el número total de milímetros que recorrió por el solvente. Este cociente o fracción (Rf) debe ser constante para cada sustancia en las mismas condiciones de experimentación (temperatura, clase de papel, etc.).

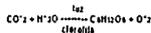
¿A que se deben las constantes? ¿A que tipo de sero o está la técnica o procedimiento que aplica para distinguir el pigmento verde de las plantas de otros pigmentos? ¿Se puede identificar otros pigmentos? ¿De otras aplicaciones puede tener esta técnica?

Siguientemente usted ha aprendido que las plantas verdes son organismos capaces de realizar fotosíntesis, es decir, de fabricar sustancias orgánicas a partir de materiales inorgánicos (figura 5).

En los procesos de fotosíntesis, el Oxígeno de carbono (CO₂) del aire y el agua (H₂O) que la planta toma del suelo se combinan mediante la acción de energía luminosa y en presencia de los pigmentos verdes de las plantas, las clorofilas para formar glucosa (C₆H₁₂O₆) en tanto que se desprende una molécula de oxígeno (O₂). Este azúcar, la glucosa, se almacena

en la planta en forma de almidón tanto en las hojas como en otros órganos (raíz, tallo, semillas, etc.).

De acuerdo con lo dicho, podríamos escribir la siguiente ecuación:



Para, contar usted el número de átomos de carbono, de hidrogeno y de oxígeno en ambas partes de la ecuación:

¿Está correcta? ¿Cuanto usted ve ahora en esta ecuación está equilibrada?

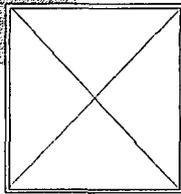
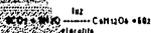


FIG. 5. La vida consume hidrógeno de acetato, y como resultado se produce oxígeno.

Unidad I

Esta reacción deberá hacerse así: 20 ml de glucosa se disuelve de carbono se combinan con tres moles de agua, se mide la acción de la energía luminosa y la presencia de clorofila, para producir una molécula de glucosa y seis de oxígeno.

Si el dióxido de carbono o el agua se consideran sustancias orgánicas, lo contrario, en cambio, la glucosa es misma que otros azúcares, las grasas, las proteínas y las sales minerales, así como otras sustancias formadas por carbono e hidrógeno, por carbono, hidrógeno, por carbono, hidrógeno y oxígeno, o por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, se consideran orgánicas.

Se les llama así porque hasta hace algún tiempo se suponía que solo podían ser formadas por los organismos vivos, organismos que se pueden sintetizar mediante técnicas orgánicas en el laboratorio.

Los átomos de carbono tienen el poder de unirse de entre sí para formar cadenas más o menos largas y en cada uno de los átomos tiene cuatro sitios disponibles para reaccionar con otros átomos. Si cada uno de los átomos de carbono pueden formar enlaces más o menos largos de glucosa.

Tanto vale decir que el dióxido de carbono y el agua en la boca ¿cómo dice?

¿Cómo dice después de unos minutos de fermento en la boca? si no tiene clorofila en la boca, ¿cómo dice? experimento con harina de trigo o de maíz, o bien maricán de unos granos de trigo, de maíz, o de cualquier otro cereal, todos ellos ricos en almidón. La glucosa se obtiene en agua y si dice, en cambio al almidón no lo es. Cuando está en el almidón en su boca, la saliva, que contiene ciertas sustancias llamadas amilazas, digiere el almidón, es decir, la descomponen en las unidades que lo constituyen, o sea, moléculas de glucosa con azúcar dulce.

Ahora toma una cucharadita de almidón o harina y mézclala con un poco de agua en un plato, pántala una gota de líquido de yodo e observa de qué color se tinte, ¿cómo observa la misma coloración cuando un vez de almidón solamente se prueba una parte de yodo o una solución de tal o azúcar?

Si está usted convencido de que puede utilizar el yodo como indicador del almidón, puede poner a prueba lo que se dice al principio de este apartado sobre el papel de la clorofila en las plantas si usted practica decirlo así en el laboratorio.

Habría estado mal que de ciertas plantas, como la madre, el al "Teléfono de los Niños" existieran variedades con las hojas amarillas de almidón. En estas variedades no existe la pigmentación verde al que hacen falta la clorofila, por lo tanto, no deberían almacenar en las células que se producen y almacenar en consecuencia, en posición amarilla, pero no se deposita almidón en ellas.

Tómese un poco de esas hojas y haga un pedazo de papel de filtro. Después así el papel amarillado se le acción del colorante, poner un alcohol o bota maría como en el experimento anterior.

Una vez estado la clorofila, deje molinar el "Teléfono de los Niños" hasta cuando las hojas, almacenadas en un plato y haga otro buho de ellas.

Luego, dévase cinco o seis gotas de tinte de yodo en una cucharita de ginebra de alcohol y viértalo sobre las hojas.

¿Qué se observa? Como se esperaba a colores de las hojas como para luego las tres últimas hechas, bien evidentes de descubrir sus observaciones y las conclusiones a que llega.

La Ciencia y la Tecnología

Redacte un resumen breve sobre lo que hizo, pero siempre tenga en cuenta que una investigación es comenzada de tal manera que se expresen en forma clara, práctica y concisa, los antecedentes en los que estuvo basada, los métodos utilizados, los métodos empleados, los resultados obtenidos y la interpretación de estos mismos.

Usted ha comenzado a actuar como lo hace un científico, no más o menos, y a estas alturas quizá se le hayan ocurrido otras preguntas acerca de la clorofila y sus funciones en la planta.

El científico, profesional o aficionado, no tiene mucha tolerancia en libros y otras publicaciones, la cual, algunas y algunas pocas observaciones, lo permite saber sobre los resultados obtenidos por otros científicos y hacer nuevos datos. Como se le plantea por el cual se le plantea lo siguiente: ¿cómo usted actúa en los libros, qué puede hacer por sí mismo, mediante algunas observaciones y experimentos, lo que haga los datos y las preguntas que surgen durante el trabajo.

En un grupo de estudiantes que tiene a cargo los mismos experimentos que usted ha realizado sobre la clorofila, se plantean las siguientes preguntas:

¿En qué parte de la hoja se encuentra la clorofila?

¿Cómo se concentra en algunos puntos o distribuida en toda la hoja?

¿Cómo es la fórmula de la clorofila?

¿Cómo se puede demostrar que en la acción de la luz no se realiza la fotosíntesis?

¿Cómo se podría demostrar que durante la fotosíntesis desprenden oxígeno?

¿Cómo se pueden demostrar las plantas como materia orgánica, producción de CO₂?

¿Cómo se pueden demostrar durante la fotosíntesis que se producen los almidones?

¿Cómo se puede demostrar que el almidón se obtiene en la fotosíntesis?

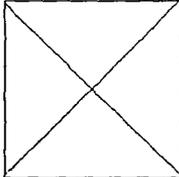
¿Cómo se puede demostrar que el almidón se obtiene en la fotosíntesis?

Fig. 16. ¿Puede el cuerpo de los organismos producir su propio almidón? Pruebe a cultivar por un día que representa la Figura 16. ¿Cómo se comportan? ¿Pueden producir su propio almidón que se almacena en el almidón? ¿Qué conclusiones puede sacar?

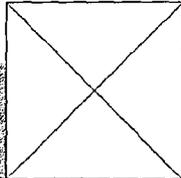
Uniduct

¿Puede haberse imaginado el abate austríaco Gregorio Mendel que el estudio de la transmisión hereditaria de los caracteres de las flores, semillas y tallos de las plantas de chícharo ofreciera un método que culminaría con la descripción clara y precisa del material genético y de sus mecanismos de acción? Lo más probable es que no, y menos aún que lo dirigiera a la posibilidad de manejarlo directamente y de alterar la naturaleza de la herencia.

¿Me basaba el químico y bacteriólogo francés Louis Pasteur, sobre sus ideas en cuanto a la generación espontánea de los seres vivos y sobre sus especulaciones sobre la vida de los microbios, sobre sus predicciones por muchas, incoloras páginas de sus combinatorias de que se multiplicarían por estos edificios sagrados como verdaderos laboratorios, por ser los templos del genio, de las ideas y de los descubrimientos? ¿Que importancia se daría en el mundo al descubrimiento del ácido nucleico por el trabajo esporádico de Maurice Wilkins y Rosalind Franklin en 1951? ¿Que un descubrimiento de hoy se evidencie y valore?



#Superior Plan Ing (1917, 1925)



#Borrer Estructura (1970, 1985)

Hace diecisiete años cuando en Estados Unidos el físico alemán Albert Einstein, entre sus numerosas especulaciones a la ciencia, hay una que expresó tan sencillamente como este:

La energía (E) en que se transforma una determinada cantidad de materia que se destruye es igual a su masa (m) multiplicada por la velocidad de la luz (300 000 km por segundo) elevada al cuadrado (c²).

$E = m \cdot c^2$

La Ciencia y la Tecnología

A partir de este principio, el hombre ha logrado destruir el núcleo del átomo de uranio (U) y producir tantas bombas destructivas como las arrojadas sobre Hiroshima y Nagasaki en la Segunda Guerra Mundial, y otras de mayor potencia como la Bomba de hidrógeno y Neo atómica que va más de adelante, la Bomba de carbono, cuyas efectos sobre la vida en la Tierra serán indescritibles.

Para la energía atómica no sólo es un poder destructivo en manos del hombre, es también capaz de ser utilizada para generar electricidad y otras formas de energía utilizables en la industria, en los servicios de transporte y aun en los deportes.

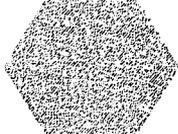
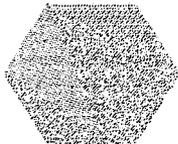
Quieren queramos ver en el hombre capaz de estar su inteligencia para producir que se destruya en el planeta, en armonía con la Naturaleza, los elementos de destrucción de la energía atómica que, para producir, utiliza a los científicos, que son los países y sus gobiernos para destruirlos deliberadamente los que destruyeron la destrucción masiva y aun la guerra nuclear como medio para salvarlos o destruirlos por la naturaleza, sobrevivimos.

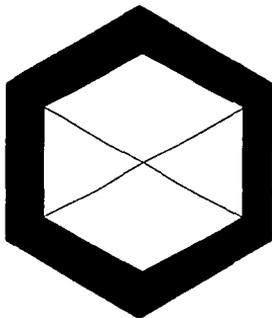
También un camino de esperanza: una nueva especie y para todos los seres que pueden salir adelante, desde el día de vida anterior que han podido sobrevivir.

Voy a usted ahora a la primera página de este capítulo y relea los tres primeros párrafos. Los copie, como recordo, sean los títulos de diferentes publicaciones periódicas.

¿Que piensa ahora de lo que un día se dice?

¿Se reformado sus ideas o las ha modificado?





En estos momentos más sabidos que se conocen y con características más bellas, de donde se han extraído datos de otros quinientos mil años.

Hace, pues, por lo menos medio millón de años que el hombre ha estado observando o cambiando aspectos de la naturaleza a la luz del Sol que hace el día y que al ocularse permite ver su aspecto, en el caso cotidiano, de diferentes aspectos de la luz que, por su tamaño y cambio aparente, destaca la Luna.

Se puede decir que prácticamente durante todo su existencia sobre la Tierra el hombre ha observado y estudiado el universo que le rodea a través de las variaciones que de un día de luz y de noche le es posible percibir a través de sus propios ojos sencillos. En efecto, el primer artefacto astronómico que el hombre hace o observa antes de descubrirse a sí mismo antes y al punto en que se crea por sí mismo, unos cuatro años antes.

Con la ayuda de estos instrumentos ópticos, el hombre comienza a explorar tanto las enormes posibilidades del espacio exterior como la diversidad estructural y organizativa de los seres vivos y no vivos.

Antes de entrar con los métodos de observación y sus etapas de desarrollo, el hombre intenta explicar los hechos tal y como sus sentidos y sus capacidades e interpretaciones de los mismos que sus especulaciones no concuerdan con su experiencia cotidiana.

Aunque no explicable, lo que constituye un misterio, los días siempre oscuros de la oscuridad y a las acciones de repetidas fuerzas y materiales.

Y después casi siempre, pues, como veremos, muchos otros aspectos interpretaciones y participaciones que el hombre el se apartaba de sus caminos.

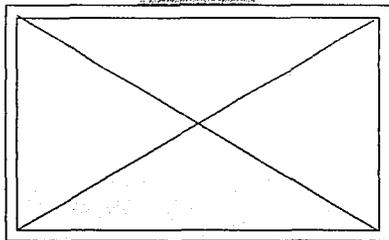
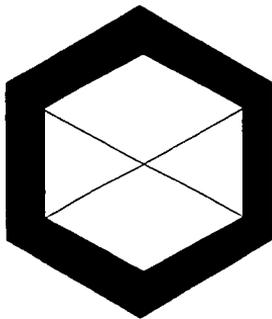


Fig. 7 La Tierra vista desde la Luna

IV La Tierra II)



127

Unidad IV

Factores que influyen y afectan al relieve de la corteza terrestre

Así como el estudio de los movimientos y de las rocas afloran al momento de ser y al por ende, respectivamente, el de la estructura de la corteza terrestre y su historia interna se requiere.

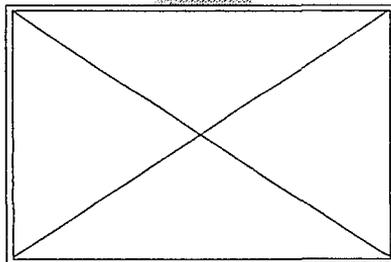
La topografía de la corteza terrestre como y también es un fenómeno que depende de las fuerzas que actúan en ella. Estas fuerzas son de origen interno y externo, horizontales y verticales, que se combinan y producen efectos. Entre los efectos, están y son los que forman o modifican a las montañas, cerros, colinas, barrancos y cañones, valles y cordones que hacen variar el relieve.

Aun más, en el subsuelo puede haber cavidades cavernas, algunas de varias kilómetros de extensión y cientos de metros de profundidad.

Factores que influyen

Entre los factores que influyen más importantes se encuentran el movimiento y las rocas que forman la corteza terrestre. Los dos primeros son los que influyen en la topografía terrestre, a los que se les llama factores que hacen variar el relieve.

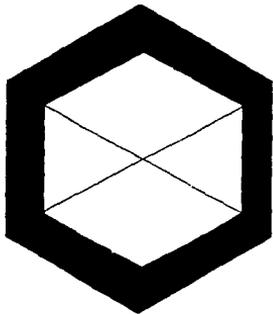
Los factores que influyen más importantes son los movimientos horizontales, los que se producen por las fuerzas que actúan en la corteza terrestre.



La estructura de la corteza terrestre

128

La diversidad del mundo vivo



Unidad V

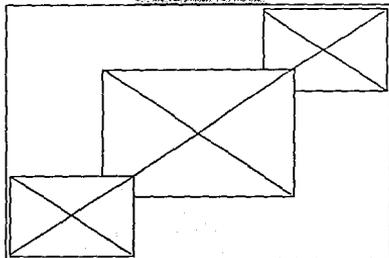
La diversidad del mundo vivo

Los peces, las plantas y los animales son los tres grandes grupos de seres vivos. A los peces se les ha llamado usualmente animales acuáticos, aunque a veces vemos algunos animales acuáticos en los lagos, ríos y arroyos, como los castores, nutrias y nutrias, que a veces viven en las orillas de los lagos y arroyos, y a veces en el agua. Los peces y los animales acuáticos que viven en el agua se llaman animales acuáticos. Los peces y los animales acuáticos que viven en el agua se llaman animales acuáticos. Los peces y los animales acuáticos que viven en el agua se llaman animales acuáticos.

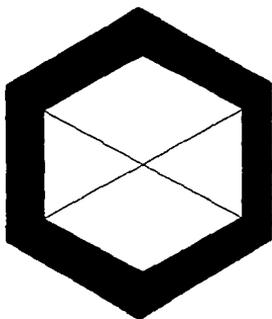
En un lago, crecen plantas en las orillas y en el agua. Los peces y los animales acuáticos que viven en el agua se llaman animales acuáticos.

Los árboles crecen de manera natural en los bosques de la naturaleza en las grandes zonas, al lado del agua, al lado del agua y al lado del agua. Los árboles crecen de manera natural en los bosques de la naturaleza en las grandes zonas, al lado del agua, al lado del agua y al lado del agua.

Por esta parte, como vemos, los árboles crecen en los bosques de la naturaleza en las grandes zonas, al lado del agua, al lado del agua y al lado del agua. Los árboles crecen de manera natural en los bosques de la naturaleza en las grandes zonas, al lado del agua, al lado del agua y al lado del agua.



VI Las relaciones ecológicas



217

Unidad VI

Las relaciones ecológicas

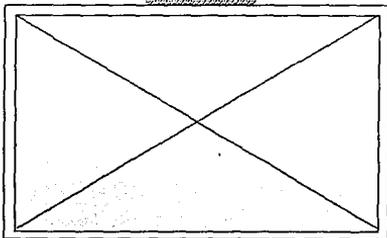
Así como los organismos que viven en determinadas partes en las células orgánicas y así como estas relaciones como parte de las unidades de vida que forman las células, los tejidos, como la vida vegetal, constituyen las partes y totalidades de los organismos.

Los organismos a su vez, no se encuentran aislados, sino que interactúan y forman parte de una unidad de vida más elevada de organización, como son las poblaciones. No obstante, las comunidades y las ecosistemas, que difieren en su composición, según se trate de los marinos o terrestres, acuosos o terrestres, y de acuerdo a las condiciones, han divergido con la profundidad de las aguas o la altura de las montañas, la mayor o menor profundidad de las praderas y la composición del suelo de las selvas y la adaptación biológica.

Las tomas de que se trata este capítulo se refieren a los ecosistemas marinos, partes de la vida y al agua, como parte de la naturaleza y desarrollo, para subsistir, del equilibrio que logra mantener con la vida animal y vegetal las relaciones que le otorgan. Dichas tomas forman parte de una muy importante rama de la Ecología, la Ecología

Poblaciones, sus relaciones, sus unidades y ecosistemas

Los seres vivos se presentan en la naturaleza como unidades. Cada individuo pertenece a una especie determinada, todos los individuos pertenecen a la misma especie, y también todos los individuos pertenecen a una vida especial, variada dentro de una especie.



Resoluto Marro

176

6.8 Costos de Producción

Los costos de producción se obtuvieron mediante la presentación del dummy del libro, pudiendo ver el tipo de papel:

.Portada: Couche de 135 grs.

.Páginas: Bond de 40 grs.

Teniendo el dummy se pudo establecer la cantidad de tintas a utilizar. Cabe recordar que el dummy fué hecho con el diseño de:

.portada

.Indice

.Prefacio

.Unidad I

.2 páginas correspondientes a cada capítulo

.Glosario

Se Acordó que debido a la cantidad de colores distintos en el libro por el cambio de colores en cada unidad la cotización se haría a 4 tintas en cada pliego, para no tener problemas en su impresión.

Al ver el dummy elaborado en computadora . Se opto por que se utilizara un sistema elaborado totalmente en computadora, desde los originales mecánicos, negativos hasta las separaciones de color para las selecciones de color.

La empresa en donde fué cotizado el proyecto cuenta con computadora e impresora lasser con 600 dpi (Dots Per Inch ó Puntos por pulgada), Obteniendo una resolución aceptable para su impresión.

El proceso a seguir sería otorgar los originales elaborados por mi y posteriormente se imprimirían para elaborar todo el proceso de impresión.

Para cotizar el proyecto me basé en el libro original, teniendo las siguientes características:

.234 páginas

.Portada

.último tiraje de 85 000 ejemplares

Para cotizar las ilustraciones, también me basé en el libro actual:

.50 duotonos

.30 de línea

Finalmente se cotizó el proceso de pre-prensa hasta acabado:

. Formación de pliegos

. Preprensa

. Impresión y acabado

. Selecciones de color con cromalin

A continuación se presenta la cotización con el proceso desglozado:



Cd. Satellite a 30 de noviembre de 1993.

DISÑO GRAFICO.
AT'N. CARLOS GONZALEZ
P R E S E N T E .

Por este conducto presento a su consideración la cotización de impresión de originales mecánicos, (que serán entregados en diskette por el cliente) en 600 DPI.

Impresión en offset a 4x4 tintas en papel bond de 40 kgs. y portada en couche de 135 grs. a 4x4 tintas con un total de 234 páginas totales en tiros de 25,000 y 85,000, medida final de 21.5 x 28.0 cms.

PREPrensa.

| | | | |
|-----|---|---------------|-----------------------------|
| 235 | Armado de Originales c/camisa. | N\$ 30.00 c/u | N\$ 7,050.00 |
| 235 | Impresiones lasser de 600 DPI. | N\$ 9.30 c/u | N\$ 2,185.50 |
| 235 | Negativos tamaño carta. | N\$ 21.00 c/u | N\$ 4,935.00 |
| 50 | Duotonos minimos. | N\$ 27.00 c/u | N\$ 1,350.00 |
| 55 | Viñetas (LINEA) minimos. | N\$ 10.54 c/u | N\$ 579.70 |
| 30 | Separaciones de color minimas. | N\$ 60.20 c/u | N\$ 1,806.00 |
| | Formación c/separación de color (30 pliegos). | N\$ 80.00 c/u | N\$ 2,400.00 |
| * | 30% formación p/impresión. | | <u>N\$ 6,091.86</u> |
| | TOTAL PREPrensa... | | <u><u>N\$ 26,398.06</u></u> |

| | | | |
|--------|---------------------------------|----------------|----------------|
| 25,000 | Preprensa. | N\$ 26,398.06 | |
| | Impresión y Acabado. | N\$ 375,000.00 | |
| | Selecciones de color c/Cromalin | N\$ 115,997.00 | |
| | Selecciones de color s/Cromalin | N\$ 80,000.00 | |
| | TOTAL C/CROMALIN... | | N\$ 517,395.06 |
| | TOTAL S/CROMALIN... | | N\$ 481,398.06 |

| | | | |
|--------|---------------------------------|----------------|--|
| 85,000 | Preprensa. | N\$ 26,398.06 | |
| | Impresión y Acabado. | N\$1062,500.00 | |
| | Selecciones de color c/Cromalin | N\$ 115,997.00 | |
| | Selecciones de color s/Cromalin | N\$ 80,000.00 | |

QUADRATIN S.C.
PERIFERICO NORTE 1502
CIRCUITO POSTAL
CD. SATELITE C.P. 53100
TEL/FAX. 393 06 35



No. 2

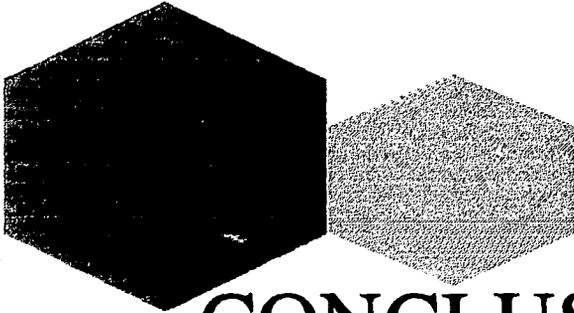
| | |
|---------------------|------------------|
| TOTAL C/CROMALIN... | N\$ 1,204.895.06 |
| TOTAL S/CROMALIN... | N\$ 1,168.898.06 |

- * * * * * La presente no incluye I.V.A.
- * * * * * En caso de ser aceptada esta cotización se requiere de un 50% de anticipo y 50% contra entrega.
- * * * * * Esta cotización tiene vigencia de 30 días a partir de la fecha de expedición.

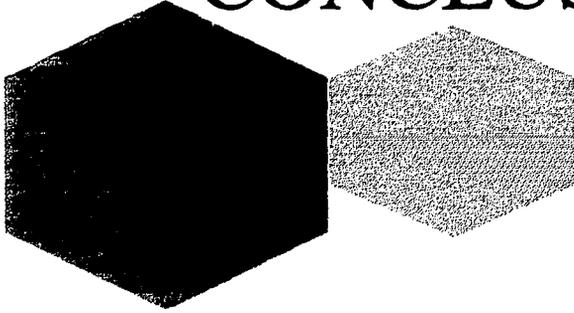
Sin más por el momento y en espera de vernos favorecidos con su pedido, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E .


D.G. JOSE MANUEL TORT ORUNA.



CONCLUSIONES



6.9 CONCLUSIONES

El desarrollo de esta Tesis fué dandome soluciones que en teoría me parecían adecuadas pero hasta su evaluación con el grupo de adultos comprobé mis hipótesis. La respuesta fué satisfactoria a lo inicialmente planeado:

.Mejor Papel (Al mejorarlo su durabilidad será mayor).

.Constante de Diseño (A base de hexágonos y colores desde la portada hasta el glosario).

.Lectura más legible (Tipografía, Espacio interlineado y separación de párrafos).

.Localización inmediata de Temas (Colores, plecas, folio y figuras).

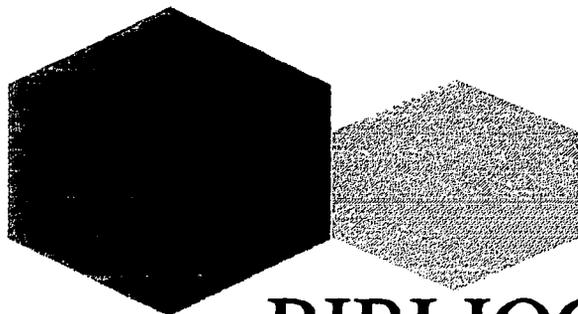
.Actualización de Imágenes (Propuestas de imágenes actuales a diferencia de las actuales (1975)).

.Distinción de Experimentos (Mediante plecas del mismo color).

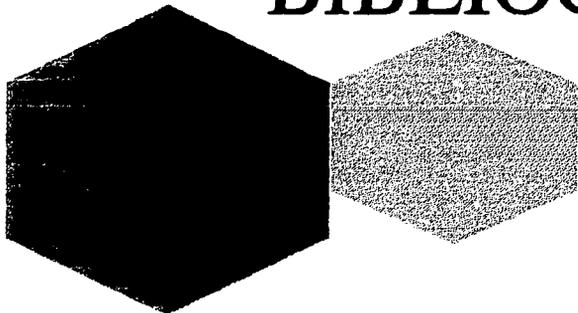
Lo anteriormente mencionado corresponde al beneficio en los adultos que cursen la materia de Ciencias Naturales (Primer Grado) con plan de estudios del Instituto Nacional de Educación para Adultos.

El INEA en la actualidad carece de un sistema para elaborar sus libros mediante el proceso computarizado que propongo en mi tesis y creo que podría este sistema simplificar y agilizar su producción editorial. Cabe mencionar que este proceso de producción puede mejorarse pero creo que es un inicio hacia la actualización en el campo editorial de nuestro país.

Finalmente quisiera mencionar al lector que tal vez falten datos o modificaciones que usted podría hacer y me parece muy bien pues creo que si realmente queremos a ayudar a la educación en México se requiere un trabajo en conjunto, aprovechando los conocimientos individuales de cada persona para que al reunirlos sean algo trascendente.



BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA

BRISEÑO G;
El Aprendizaje en el adulto:
CENAPRO; México 1977.

ADENA MARTIN IDELFONSO;
Gran Enciclopedia Rialp:
Tomo I; Ediciones Rialp; Madrid; 1972.

LEON ANTONIE;
Psicopedagogía de los adultos:
Editorial Siglo XXI; Cuarta Edición; México; 1981.

VERNER DAVISON;
Factores en el aprendizaje y la instrucción de adultos:
Editorial Adam Aker; Florida; 1971.

ANUIES;
Didáctica General:
Segunda Edición; Anuiés; México; 1981.

VIDAL BELTRAN;
Experiencia capacitadora en la escuela orientación para varones:
Tesis Profesional; Universidad Panamericana; 1984.

NERICI, I.;
Hacia una Didáctica general dinámica:
10a. Edición; ED. Kapelusz; Buenos Aires; 1979.

INEA;
Desarrollo y Perspectivas de la alfabetización en México:
Inea; México; 1983.

VERNER BOOT;
Educación de adultos:
Centro Regional de ayuda Técnicañ Argentina; 1971.

INEA;
Manual del Asesor de secundaria (Documento Preliminar):
México; 1986.

BIBLIOGRAFIA

MUNICIPIO DE IXTAPALUCA;
Plan de Desarrollo Municipal (1991-1993) en el Municipio de Ixtapaluca;
Estado de México; 1991.

DAVID P. PAGE;
Theory and Practice of teaching;
Nueva York; A.S Barnes & Co; 1858.

WILLIAM RAIMOND V;
Material Didáctico: Ideas Prácticas para su desarrollo.

EDGAR DALE;
Coming to Our Senses; The News Letter (Columbus Ohio: School of
Education, Ohio University; Febrero 1966, XXXI, Num 5).

AVOLIO DE COLS SUSANA;
Conducción del Aprendizaje.

Diccionario Inter-sopena;
Editorial Ramón Sopena; España; 1978.

COLIN ROSARIO;
Producción y Validación de Materiales Escritos para Neolectores. Versión
Preliminar; Mimeo; México; 1984.

INEA;
Los Materiales Didácticos.;
Mimeo; México; 1983.

DAHL S;
Historia del Libro;
Madrid; Alianza Editorial; 1982.

SANCHEZ CARLOS;
Cómo se hace un libro;
CECSA; México; 1986.

GARZA RODRIGO ANA Y LOPEZ HERRERA MA. DE JESUS;
Elaboración de un Sistema para diseñar portadas de Libros;
U.I.A., México, 1990.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA;
Diseño editorial;
México; 1988.